

R 3835

ISSN 0395-7217

~~Recep-86~~

Juin 1984
Trimestriel

fascicule

2

BULLETIN

D'ÉCOLOGIE

MUS. NAT. HIST. NAT.
FRANÇOIS
PARIS

SOCIÉTÉ D'ÉCOLOGIE

(Reconnue d'utilité publique par décret du 31 mars 1976)

Bureau pour l'année 1984 :

Président : P. PESSON, 55 avenue Duquesne, 75007 Paris.

Vice-Présidents : J.C. LEFEUVRE, Laboratoire d'Évolution des Écosystèmes naturels et modifiés - Muséum National, 36, rue Geoffroy, Saint-Hilaire, 75231 Paris Cedex 05.

Z. MASSOUD, Laboratoire d'Écologie Générale, Muséum National, 4, avenue du Petit-Château, 91800 Brunoy

Présidents honoraires : G. LEMÉE, P. GRISON, J.A. RIOUX, C. DELAMARE DEBOUDEVILLE.

Secrétaire Générale : Germaine RICOU, Laboratoire de Recherche sur les Écosystèmes prairiaux - INRA - 16, rue Dufay, 76100 Rouen.

Secrétaire Général adjoint : P. BLANDIN, Laboratoire de Zoologie, École Normale Supérieure, 46, rue d'Ulm, 75230 Paris Cedex 05.

Trésorier : F. DE BEAUFORT, Secrétariat Faune Flore, Muséum National, 57, rue Cuvier, 75231 Paris Cedex 05.

Trésorier adjoint : M. AMANIEU, Laboratoire d'Hydrobiologie, Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Place Eugène Bataillon, 34060 Montpellier Cedex.

Bulletin d'Écologie :

Directeur de la Publication : Secrétaire Générale

Fabrication du Bulletin : R. DAJOZ, Laboratoire d'Écologie Générale, Muséum National, 4, avenue du Petit-Château, 91800 Brunoy.

Conseil pour l'année 1984 :

AMANIEU M. (adresse ci-dessus).

BARBAULT R., Laboratoire de Zoologie, École Normale Supérieure, 46, rue d'Ulm, 75230 Paris cedex 05.

DE BEAUFORT F. (adresse ci-dessus)

BELLAN G., Station Marine d'Endoume, CNRS, rue Batteries des Lions, 13007 Marseille.

BLANDIN P. (adresse ci-dessus).

BOUDOURESQUE C., Laboratoire de Biologie Végétale, UER des Sciences de la Mer et de l'Environnement, Luminy — 70, route Léon Lachamp, 13288 Marseille Cedex 2.

BOURNAUD M., Département de Biologie animale et Écologie, Université Claude Bernard, 43, boulevard du 11 Novembre 1918, 69622 Villeurbanne Cedex.

CHARLES P.J., Laboratoire de Sylviculture et d'Écologie de la Pinède landaise, I.N.R.A., Domaine de l'Hermilage, Pierroton, 33610 Cestas principal.

DAJOZ . (adresse ci-dessus).

DELAMARE-DEBOUDEVILLE C., Laboratoire d'Écologie Générale, Muséum National, 4, avenue du Petit Château, 91800 Brunoy.

DECAMPS H., Centre d'Écologie des Ressources Renouvelables, 29, rue Jeanne Marvig, 31055 Toulouse Cedex.

DELPECH R., Laboratoire de Botanique et d'Écologie végétale, Institut National Agronomique Paris-Grignon, 16, rue Claude Bernard, 75231 Paris Cedex 05.

GILOT B., Laboratoire de Biologie végétale, Université Scientifique et Médicale de Grenoble, B.P. 53, 38041 Grenoble Cedex.

GRENOT C., Laboratoire de Zoologie, École Normale Supérieure, 46, rue d'Ulm, 75230 Paris Cedex 05.

GUYETANT R., Laboratoire de Biologie végétale, faculté des Sciences, La Bouloie, 25030 Besançon Cedex.

JARRY D., Laboratoire de Parasitologie, Institut de Botanique, rue Auguste Broussonnet, 34060 Montpellier Cedex.

LAMOTTE M., Laboratoire de Zoologie, École Normale Supérieure, 46, rue d'Ulm, 75230 Paris Cedex 05.

LEBRETON P., Département de Biologie végétale, Laboratoire de Phytochimie (Systématique et Écologie), Université Claude Bernard, 43, Boulevard du 11 Novembre 1918, 69622 Villeurbanne Cedex.

LEFEUVRE J.C. (adresse ci-dessus).

LEGAY J.M., Département de Biologie Générale et Appliquée, Laboratoire de Biométrie, Université Claude Bernard, 43, boulevard du 11 Novembre 1918, 69622 Villeurbanne Cedex.

LOSSAINT P., CNRS, CEPE Louis Emberger, route de Mende, B.P. 5051, 34033 Montpellier Cedex.

MASSOUD Z. (adresse ci-dessus).

PESSON P. (adresse ci-dessus).

RAMADE F., Laboratoire de Zoologie, Université Paris-Sud, 91405 Orsay Cedex.

RICOU G. (adresse ci-dessus).

RIOUX J.A., Laboratoire de Parasitologie, Institut de Botanique, rue Auguste Broussonnet, 34060 Montpellier Cedex.

TREHEN P., Station biologique de Paimpont, 35380 Plélan-le-Grand.

Juin 1984
Trimestriel

fascicule 2



BULLETIN D'ÉCOLOGIE

SOCIÉTÉ D'ÉCOLOGIE

Reconnue d'utilité publique par décret du 31 mars 1976

SECRÉTARIAT GÉNÉRAL

C/O Secrétariat «Faune Flore»
57, rue Cuvier, 75231 PARIS Cedex 05
Tél. 336.54.32



Bibliothèque Centrale Muséum



Publié avec le concours financier du Ministère de l'Environnement

Tome 15

TOME 15 — Fascicule 2

Special issue

Ecology in France

BULLETIN D'ÉCOLOGIE

— Tome 15 - 1984 - N° 2 — Juin —

L'écologie en France

SOMMAIRE

L'écologie en France (Bureau de la Société d'Écologie)	99
F. DI CASTRI. — L'écologie, faut-il qu'elle reste une science ?	101
R. BARBAULT. — Note sur l'état de l'écologie française	105
R. BARBAULT. — De la biologie des populations	107
H. DÉCAMPS. — L'écologie des eaux continentales en France	109
J.A. RIOUX. — Écologie et recherches en santé publique dans les pays en voie de développement. Mobilisation du potentiel scientifique et technologique	111
P. QUEZEL. — Écologie et systématique, biogéographie, paléoécologie	113
P. QUEZEL. — Problèmes posés par l'enseignement de l'écologie en France (Universités)	115
J.M. LEGAY. — Sur les relations biométrie-écologie	117
C. LAURENT. — Les recherches à caractère écologique à l'INRA	121
M. SÉBILLOTTE. — Écologie et agriculture intensive	123
C. LAURENT. — Enseignements de quelques expériences de collaboration entre écologistes et socio-économistes	127
C. BARNAUD. — « Radioscopie de la recherche en écologie en France : laboratoires, personnels, moyens	131
J.C. LEFEUVRE. — Écologie appliquée et Ministères de l'Environnement : bilan, problèmes et perspectives	147
C. HENRY. — La maîtrise écologique du territoire : objectifs et propositions	153
P. BLANDIN et G. RICOU. — Réflexions autour d'un débat : l'écologie française en question	159

L'écologie en France

A bien des reprises, le Conseil de la Société d'Ecologie s'est interrogé, voire alarmé, à propos du peu de considération accordé à notre discipline scientifique par les divers médias, et plus grave encore, par les instances administratives à l'occasion de décisions importantes. Particulièrement significatif fut l'oubli d'inviter des chercheurs en écologie à participer en tant que tels aux Etats généraux de la recherche scientifique. Le fut également la disparition du vocable « Ecologie » dans l'intitulé de la Section du C.N.R.S. chargée de cette discipline, à l'égard de laquelle ceci témoigne d'un complexe injustifiable.

On sait bien sûr qu'une part de ce trouble dans les esprits et les jugements dépréciatifs, parfois exprimés ici ou là à propos de l'écologie ont pour origine une vulgarisation outrancière de ce terme, appliqué en particulier à une certaine philosophie naturaliste, elle-même mêlée à ou exploitée par des mouvements politiques. La menace a été si vivement ressentie par les écologistes scientifiques qu'ils ont revendiqués d'être désignés comme « écologues » et non plus comme « écologistes », tant ce mot s'était dévalué dans un large secteur social, administratif ou politique.

Lors de l'Assemblée générale du 23 janvier 1983, puis du Conseil du 23 avril suivant, la Société d'Ecologie a dénoncé cette dévaluation insidieuse d'une discipline scientifique dont les acquis et les concepts sont tout aussi importants pour l'avenir de l'homme que ceux issus de la biologie moléculaire.

C'est donc avec le plus grand intérêt que la Société a enregistré la mise sur pied de deux Missions de réflexion sur l'écologie, l'une à la demande du Ministère de l'Industrie et de la Recherche, l'autre à celle du Secrétariat d'Etat à l'Environnement et à la Qualité de la Vie.

La première, confiée à M. Di Castri, Directeur de la Division des Sciences Ecologiques à l'UNESCO, avait pour objectif d'établir un diagnostic sur l'écologie en France et de définir les conditions d'une meilleure coordination de la recherche en écologie fondamentale et en écologie appliquée à la gestion du patrimoine naturel. La seconde, confiée à M. Henry, Professeur d'Economie publique à l'Ecole Polytechnique, avait pour but assigné de rechercher quelles structures et moyens

permettraient la stimulation et la fécondation réciproques de la recherche fondamentale en écologie et de son application à la gestion du patrimoine naturel, ainsi que l'information et la formation du public et des gestionnaires de l'espace.

Il avait été convenu avec le Secrétariat d'Etat à l'Environnement et à la Qualité de la Vie que la Société d'Ecologie consacrerait un fascicule de son Bulletin aux problèmes de l'écologie française, fascicule dont la réalisation et la diffusion seraient financés par le Secrétariat d'Etat. Il a donc paru judicieux d'attendre que les résultats des travaux des deux Missions soient officiellement connus pour réaliser ce projet. A cette occasion, la Société d'Ecologie a invité Messieurs Di Castri et Henry à présenter leurs conclusions essentielles lors d'une réunion qui s'est tenue le 10 mai 1984 et a donné lieu à un large débat. Nous remercions chaleureusement Messieurs Di Castri et Henry de ce temps consacré à la Société, témoignage réconfortant d'estime, d'encouragement et d'amitié.

Il a été convenu de composer le présent numéro de la façon suivante. Nous y publions en premier lieu un texte rédigé spécialement par M. Di Castri, accompagné des réflexions de plusieurs membres de sa Mission, en second lieu la présentation générale par M. Henry de ses conclusions et propositions. Nous y ajoutons un texte de M. Lefeuore, Président du Comité «Ecologie et Gestion du Patrimoine Naturel», qui ouvre la réflexion sur l'action du Secrétariat d'Etat à l'Environnement et à la Qualité de la Vie. En outre, le fascicule comprend les résultats d'une enquête menée par ce Secrétariat sur les laboratoires de recherche en écologie. Enfin, les débats de la réunion du 10 mai 1984 méritaient qu'il en soit fait état à partir des notes prises par le Secrétariat Général. Le texte ainsi rédigé par M. Blandin et Mme Ricou offre une réflexion nourrie par ces discussions en même temps qu'il exprime pour une part leur point de vue personnel : en l'état, il constitue une contribution au débat, mais n'engage pas la Société d'Ecologie.

Le Bureau

L'ÉCOLOGIE, FAUT-IL QU'ELLE RESTE UNE SCIENCE ?

par Francesco DI CASTRI*

Division des Sciences Écologiques, U.N.E.S.C.O., Paris

Au cours des dernières années, on ressent de plus en plus la nécessité de définir d'une façon plus précise la portée et les limites de l'écologie. Cette discipline semble déborder vers les territoires les plus divers des applications scientifiques et des demandes sociales, voire de l'espace politique, sans pour autant s'affirmer et acquérir ses titres de noblesse en tant que science.

En vue de redéfinir les objectifs de l'écologie, plusieurs initiatives ont été récemment prises par la communauté scientifique française, notamment le Séminaire des Houches (28 mars - 3 avril 1981, sur le thème «*Logique et unité de l'écologie*»), le Séminaire de la Rochelle du 14 mars 1982 qui est à l'origine du «*Livre bleu sur l'Océanographie côtière*», et le Séminaire de Paimpont (4-7 octobre 1982, avec des «*Réflexions sur l'écologie marine*».

Des initiatives de ce type ont été aussi nombreuses à l'étranger ou à l'échelle internationale. On peut citer, à ce propos, le séminaire organisé en Belgique en avril 1983 par l'INTECOL (International Association for Ecology) sur le thème «*Future of Ecological Research in the 1980's*», ainsi qu'un premier essai d'évaluation des programmes internationaux sur l'environnement pendant les deux dernières décennies (Di Castri, 1983).

Le fait nouveau, en 1983, a été la décision à l'échelle gouvernementale de demander la préparation de rapports «*officiels*» sur l'écologie en France à des missions désignées spécifiquement à cette fin. Une mission sur la recherche en écologie et ses relations avec d'autres fonctions (enseignement, transfert, diffusion de connaissances) m'a été confiée par le Ministère de l'Industrie et de la Recherche, et a été conduite par une quinzaine de chercheurs français ; le texte du rapport officiel a été publié récemment par la Documentation Française (Di Castri, 1984). Une autre mission portant plus spécifiquement sur les structures susceptibles de permettre l'utilisation optimale des résultats de la recherche écologique dans le domaine de la gestion du patrimoine biologique, a été confiée par le Secrétariat d'État à l'Environnement à Monsieur Claude HENRY ; la rédaction du rapport de cette mission était dans sa phase finale au moment où cet article a été écrit.

Une troisième mission, désignée aussi par le Ministère de l'Industrie et de la Recherche et se référant à des aspects régionaux, a été réalisée par Monsieur A. CHABAUD.

Ces rapports de mission ont déjà commencé à porter quelques fruits : ainsi, un groupe de travail interministériel a été établi «*pour définir un programme pluriannuel de recherche*

en écologie comprenant une dizaine d'axes prioritaires».

Il ne me sera évidemment pas possible de résumer les débats et les conclusions principales de ma mission. Le rapport élaboré est particulièrement dense, et je ferais tort à mes collègues de mission d'en privilégier une partie plutôt qu'une autre. D'autre part, il ne s'agit plus d'un document interne et il peut être consulté (et critiqué) à souhait. Un autre article, s'adressant plus particulièrement à l'évaluation de projets de recherche interdisciplinaire sur l'environnement (PIREN-Rural), devrait être publié prochainement par *Oecologia applicata*. Enfin, ce même numéro du Bulletin d'Écologie recueille les réflexions faites par plusieurs collègues de la mission sur des aspects plus spécifiques, mais nullement en contradiction avec l'esprit général du rapport.

À l'égard de l'esprit du rapport et de la teneur des débats de la mission, il faut indiquer tout de suite — en répondant à l'interrogation exprimée dans le titre — que l'écologie a été traitée par la mission en tant que Science, avec sa propre logique unitaire, et non pas comme un ensemble de disciplines diverses prenant chaque fois une configuration différente, moins encore comme synonyme de «*sciences de l'environnement*». Ceci ne nie pas l'évidence des contacts très étroits qui doivent exister entre l'écologie et d'autres sciences : la génétique, la physiologie, les sciences de l'évolution, la biométrie ou la géographie. Toutefois, à mon avis, si l'écologie française ne se consolide pas davantage comme une science avec ses forces et ses limites très claires, non seulement elle n'aura qu'une place «*marginalisée*» dans le concert des autres sciences de la vie, mais elle ne contribuera pas non plus à faciliter et à rendre irréversible l'implantation d'une démarche écologique dans notre société.

En ce qui concerne l'état de l'écologie en France, il est indéniable que plusieurs thèmes ont été et sont encore très bien développés, même par comparaison avec la situation internationale. C'est le cas, par exemple, de l'écologie végétale et de la phytosociologie, de la bioclimatologie, la biologie du sol, la systématique à base écologique et évolutive, la cartographie écologique, l'écologie forestière, certains aspects de l'écologie tropicale, l'écologie parasitaire, etc. Il serait néanmoins nécessaire, dans certains cas, de décanter et de renouveler certaines approches, de définir d'une manière plus explicite les hypothèses de travail et l'objectif même de la recherche, ou d'utiliser plus largement des outils modernes (informatique, télédétection, etc.).

Ce qui m'a frappé, par contre, est le développement comparativement moins important, en France, des deux extrêmes du continuum écologique : de la base qui devrait assurer l'épanouissement de tout le reste (l'écologie théorique) d'une part, et des connexions branchées sur les applications socio-économiques (l'écologie finalisée) d'autre part.

* Adresse actuelle : C.E.P.E. Louis Emberger, route de Mende, B.P. 5051, 34033 MONTPELLIER CEDEX.

En ce qui concerne l'*écologie théorique* (qui comprendrait aussi l'écologie évolutive et l'écologie comparée), elle n'a rien d'une simple réflexion académique, puisqu'elle s'appuie très fortement sur des activités de terrain conçues à long terme. Elle s'attache à des problèmes fondamentaux, tels que la caractérisation du poids respectif de l'environnement actuel et de l'histoire phylogénétique des populations et des systèmes écologiques dans leur dynamique ou leur fonctionnement ; les stratégies adaptatives des populations ou les types de résilience des systèmes ; le degré d'ouverture des systèmes écologiques dans leur résistance à l'invasion d'espèces allochtones ou dans leur capacité d'exporter de l'énergie suite aux interventions de l'homme ; l'estimation du degré d'extrapolabilité dans l'espace ou de «répétabilité» dans le temps des résultats de la recherche écologique (donc du degré de représentativité et de prédictibilité des résultats) ; enfin — l'immense tâche de bâtir un «corps» conceptuel et opérationnel pour faire face au problème du maintien du potentiel évolutif des écosystèmes et des espèces, compte-tenu du fait que les bases scientifiques pour la conservation du patrimoine génétique sont à présent particulièrement fragmentaires. C'est dans ce sens que l'écologie et l'évolution pourraient devenir (ou redevenir puisque ceci a été le cas dans le passé) les «deux faces d'une même médaille».

Par rapport à l'*écologie finalisée*, il y a en France plusieurs programmes dans cette direction, surtout dans le cadre de la DGRST, du PIREN, du MAB et de plusieurs actions incitatives. La contrainte la plus évidente de ces recherches a été, à mon avis, leurs difficultés pour bien cerner et clarifier le problème socio-économique à l'étude, avec la participation des «acteurs» impliqués, pour en dégager ensuite les éléments essentiels à la formulation de lignes de recherche précises et attrayantes. Il existe toute une démarche à ce sujet (la décanatation de la demande sociale pour la traduire en termes de recherche scientifique) ; ces approches ont été très peu testées et mises en application en France.

Plus généralement, il me semble qu'on a tendance en France à donner une prééminence, aussi bien au moment des appels d'offres que de la publication des résultats, à la rigueur de la procédure et de la méthodologie suivie plutôt qu'à l'originalité et à la définition précise du problème à l'étude. Ces deux aspects ne sont pas contradictoires — bien sûr — un bon équilibre entre finalité et modalité, entre problématique et thématique d'une recherche se tenant sur un fil du rasoir. C'est cependant du côté de la thématique et des modalités d'exécution qu'on penche le plus souvent en France, par rapport à l'approche «problématique» (choix et épuration des hypothèses de travail) qui est à la base aussi bien de l'écologie théorique que de l'écologie finalisée. En d'autres termes, on développe des thèmes écologiques plutôt que d'essayer de résoudre des problèmes écologiques.

Pour ma part, et tout en reconnaissant ma naïveté, propre à quelqu'un qui n'est pas vraiment familiarisé avec les structures académiques françaises, ce qui m'a surpris le plus, ce sont notamment les points suivants que j'illustre d'une façon très schématisée. Il ne s'agit là que de généralisations, et je pourrais moi-même citer plusieurs exceptions allant dans le sens contraire.

a — Le système de financement de la recherche écologique, la plus grande partie des crédits ne passant pas par des canaux bien établis quant aux procédures d'appels d'offres (avec un temps suffisant pour y répondre) et d'évaluation finale, mais par une multiplicité de voies différentes, souvent imprévisibles et difficiles à retracer. A cause de cela, les chiffres totaux évoqués dans notre rapport de mission pour le financement de la recherche écologique sont certainement très sous-estimés. Mais si les fonds sont relativement plus importants, leur caractère (court terme, coup par coup, manque de priorités et de continuité, absence d'évaluation ou évaluation peu appropriée) permet certes, la survie scientifique de quelques laboratoires ou chercheurs, mais n'est pas le

plus apte à stimuler un vrai progrès dans une recherche originale et de pointe.

b — L'extrême dispersion et fragmentation des recherches, ou plutôt le niveau très insuffisant d'interactions entre chercheurs ; en fait, on ne retrouve pas ce phénomène seulement du fait de la dissémination géographique des laboratoires ou de leur manque de masse critique, mais même à l'intérieur d'une même région ou institution, voire dans la multiplicité des lignes de travail de quelques chercheurs pris individuellement. Le système du financement évoqué plus haut est une cause très importante, mais non la seule, de cette fragmentation.

c — L'isolement relatif de l'écologie française vis-à-vis de grandes lignes de l'écologie mondiale et, plus encore, par rapport à d'autres disciplines biologiques en France (y compris la biologie moléculaire) : de ce fait, quelques lignes de travail, approches et concepts (ou une certaine sémantique) de l'écologie française sont assez difficilement «exportables» vers d'autres pays scientifiquement avancés. D'autre part, des lignes qui à présent sont en plein essor au niveau international, comme par exemple l'écologie des invasions ou l'écologie des paysages («landscape ecology»), qu'on pourrait définir comme l'étude des écotones ou des interactions entre systèmes écologiques (donc des bassins versants, des zones littorales ou des espaces périurbains), sont presque «déconstruites» par une large partie de la communauté française. Quelques caractéristiques de l'écologie française ne sont pas sans rappeler des modalités s'inspirant de la biogéographie insulaire, bien qu'il ne s'agisse là que de jouer aux analogies d'une façon assez arbitraire. Ce qui est plus important, c'est que cet état de choses conduit à une marginalisation (auto-marginalisation ou marginalisation imposée ?), par rapport à d'autres sciences de la vie, ou à une sorte de détachement à l'égard de domaines prioritaires (écologie des zones d'agriculture intensive, écologie urbaine) qui devraient constituer le fer de lance de la poussée écologique.

d — Le peu d'harmonisation entre les différentes fonctions de l'écologie : recherche, formation et enseignement, transfert et application des résultats, vulgarisation et diffusion du savoir (syndrome des «interfaces brouillées» ou des «engrenages désarticulés»). Ces défaillances d'articulation sont particulièrement dramatiques dans le cas de la fonction de transfert des connaissances, mais elles existent même en ce qui concerne l'engrenage le plus naturel, celui entre recherche et formation. Le fort corporatisme professionnel et institutionnel n'est certes pas étranger à ce phénomène.

L'écologie française est-elle donc une science jeune avec quelques problèmes de crise de croissance ou une science qui devient sénescence ? L'opinion la plus répandue, à laquelle je m'associe en grande partie, est celle d'une science qui commence à s'épanouir à un autre «palier de développement», même si elle rencontre des difficultés pour déterminer les chemins principaux de son évolution. Ici aussi, on peut jouer avec les analogies et évoquer les stratégies R et K , un peu dans le sens utilisé par ENCKELL (1982), en relation avec le développement des institutions scientifiques. La stratégie K s'appliquerait aux organisations arrivées au stade de maturité ou, à l'extrême, de sénescence. Or, plusieurs caractéristiques de l'écologie française (et souvent de la science française tout court), telles que la pyramide d'âge des chercheurs, la stagnation des carrières, le manque de recrutements, la mobilité presque nulle (mais y a-t-il vraiment des incitations et des possibilités de mobilité en France ?), la sécurisation très grande de l'emploi (à un certain stade), la difficulté et les résistances à l'introduction de nouvelles approches de recherche ou de nouvelles modalités de travail, la perte du goût du risque et la non reconnaissance du droit à l'erreur, la multiplicité des mécanismes de contrôle (feed-back négatif) administratifs et scientifiques, la quantité de temps pris par la constitution et la participation à des commissions souvent répétitives et non opérationnelles, la proportion très élevée

des crédits de fonctionnement ou de routine (et des salaires fixes) par rapport aux crédits affectés à la recherche même, la résilience de la communauté scientifique aux « perturbations externes », voire aux innovations, s'apparentent beaucoup à celles de la stratégie K-. Ce sont des problèmes réels, mais il ne faut pas exagérer la validité de ce type d'analogies.

Optimisme ou pessimisme pour l'écologie française ? Le ton des débats de la mission sur l'écologie, en dépit de critiques constructives, n'était certes pas orienté vers le pessimisme. A titre personnel, ma décision prise au cours de cette mission de m'intégrer à la communauté scientifique française (et je suis sincèrement honoré d'avoir été accepté) est aussi une démonstration indéniable d'optimisme et d'espoir.

Le rapport de mission suggère un certain nombre de mesures pour redresser la situation : elles ont été regroupées sous les rubriques d'*assainissement*, *promotion* et *démonstration*. Si nous avons été très prudents et pragmatiques et n'avons pas proposé d'accroissements de crédits à un niveau qui ne serait pas compatible avec la situation économique actuelle et moins encore avec la création de nouvelles institutions qui ne feraient qu'aggraver le problème, les mesures proposées impliquent parfois des changements de mentalité et de structure qui sont souvent plus douloureux et plus difficiles que la simple attribution de quelques fonds additionnels.

Paradoxalement, l'optimisme est aussi basé sur le fait qu'on est en temps de crise ; ces périodes (les creux de la vague) sont justement les plus propices pour repartir vers des directions nouvelles (*le déséquilibre créateur*), les périodes où les changements suscitent (ou devraient susciter) moins de résistance, où les investissements pour l'innovation représentent une stratégie indispensable pour en sortir, et où la compétitivité internationale (même dans les domaines scientifiques) joue un rôle encore plus important.

Mais ceci exige, d'une part, de faire des choix, de casser la dynamique des cloisonnements et de la défense du territoire (pratique peu efficace scientifiquement, et en outre coûteuse), ainsi que le courage et la volonté politique, et la continuité, pour mettre en œuvre des actions de ce type.

D'autre part, pour que ces choix soient favorables à

l'écologie française, il faut que celle-ci augmente sa crédibilité scientifique et sa cohérence (ce qui ne signifie pas la négation de ses différentes approches, mais plutôt l'acceptation des complémentarités nécessaires entre elles). Être vraiment une science, avec tout ce que cela comporte de rigueur, de méthode expérimentale, de prise en compte des facteurs évolutifs, est, à mon avis, la condition *sine qua non* pour que l'écologie puisse aussi jouer un rôle social, non pas en tant que mode, mais solidement enracinée et acceptée.

Ses lignes prioritaires devraient être discutées par la communauté scientifique elle-même, pas nécessairement à travers de grands congrès ou assises (qui d'ailleurs ont déjà eu lieu), mais par une série de séminaires sur des thèmes précis, auxquels devrait aussi participer un petit nombre de collègues étrangers. C'est bien là une des tâches primordiales de la Société d'Écologie.

Si dans le rapport de mission la Société d'Écologie a été très citée (et souvent critiquée, surtout par comparaison avec les traditions et l'épanouissement des sociétés d'écologie dans d'autres pays), c'est pour affirmer le caractère indispensable de son existence et de ses actions. Les critiques n'étaient pas adressées, bien sûr, à ceux qui ont été à l'origine de sa création ou qui l'ont conduite dans des moments difficiles ; il s'agissait plutôt d'un appel à toute la communauté scientifique d'être plus active et plus concernée, en assumant ses propres responsabilités, à l'égard de l'avenir de notre société savante, ce qui est indissociable de l'avenir scientifique de l'écologie en France.

BIBLIOGRAPHIE

- DI CASTRI, F., 1983. — Ten years before and after the Stockholm conference : a personal appraisal of international environmental programmes. *Annals of Arid Zone*, 22 (4) : 257-270.
- DI CASTRI, F. (Rédacteur), 1984. — L'écologie. Les défis d'une science en temps de crise. La Documentation Française, Paris, 116 p.
- ENCKELL, P.H., 1982. — Development and strategies of scientific institutes. *Bulletin British Ecological Society*, 13 (1) : 16-20.

NOTE SUR L'ÉTAT DE L'ÉCOLOGIE FRANÇAISE*

par R. BARBAULT

Laboratoire de Zoologie (LA 258 CNRS), E.N.S.,
46, rue d'Ulm - 75230 PARIS CEDEX 05

DES STRUCTURES

Pour des raisons historiques d'abord, budgétaires aujourd'hui, la plupart des unités de recherche en Écologie sont de taille trop insuffisante pour être véritablement compétitives avec leurs homologues étrangères. Dans certains domaines où il existe au plan français la masse critique pour constituer des équipes opérationnelles on déplore la dispersion des individus. L'obstacle au regroupement n'est pas toujours géographique ou institutionnel : il est aussi d'ordre psychologique (individualisme, peur de la confrontation, rivalités...). Enfin, le regroupement géographique ne suffit pas. Outre les difficultés psychologiques évoquées il existe d'autres facteurs «centrifuges» qui font que certains laboratoires ne sont pas véritablement des équipes de recherche mais des rassemblements administratifs de chercheurs mobilisés par des sujets de recherche qui ne peuvent que les séparer. Il y aurait beaucoup à dire sur ce problème et si la thèse «à la française» y fut pour beaucoup il y a sans doute de nombreuses autres causes (pas de problématique véritablement écologique au départ, c'est-à-dire au moment où s'est constitué le laboratoire ou bien au moment où il a fait sa «conversion», de la botanique ou de la zoologie à l'écologie, besoins pédagogiques divergents des Universités, etc.)

Enfin, beaucoup de laboratoires universitaires ou CNRS n'ont pas à disposition des terrains propices au développement d'une véritable recherche expérimentale sans laquelle ils ne sauraient guère se faire une réputation internationale durable et jouer le rôle formateur qui est aussi le leur. Cette difficulté pourrait être résolue par des accords avec des laboratoires INRA, avec les Parcs nationaux ou régionaux ou d'autres organismes.

Il faut souligner que ces difficultés d'ordre structurel accroissent la tendance à la dispersion et à l'isolement des chercheurs les plus dynamiques. Ceux-ci finissent par choisir des thèmes et des situations de recherche qui leur permettent d'aboutir seuls à des résultats. Structures dispersantes, chercheurs qui s'éloignent les uns des autres, voilà un cercle vicieux qui pourrait bien être fatal à l'Écologie Française et que seules des mesures radicales, à travers un plan de restructuration à long terme tenant compte des potentialités mais aussi des besoins du pays, permettraient de briser.

DES DOMAINES DE LA RECHERCHE

Seul un bilan quantitatif détaillé permettra de se faire une

idée non subjective des secteurs forts et des secteurs anémiques. Encore faudrait-il s'entendre sur la définition des domaines de la recherche...

Il semble se dégager un consensus pour reconnaître trois secteurs forts ou bien représentés :

- la cartographie écologique,
- l'Écologie du sol,
- l'Écologie tropicale.

Mis à part le premier cité cela doit être discuté ou nuancé. En effet, si de nombreux chercheurs se rattachent à l'Écologie du sol et si il est vrai que l'Écologie française de pédologie biologique a permis de maintenir une recherche de qualité il semble apparaître un certain piétinement. Le clivage qui paraît se dessiner entre une Écologie microbienne qui perce et une biologie du sol traditionnelle qui stagne est dangereux... mais je laisse à de plus compétents le soin d'évaluer la portée et le bien fondé de cette impression. Il reste que la Biologie du sol ne saurait être réduite à la seule Microbiologie.

Écologie tropicale, ça ne veut rien dire de très précis — sinon que les recherches se poursuivent en zone intertropicale. Cela dit, il y a une tradition tropicale de l'Écologie française et de nombreux écologistes français sont des tropicalistes de réputation internationale. C'est un crédit à utiliser et à maintenir car il paraît fragile : tous ces chercheurs en effet sont assez isolés et des concurrences stériles paralysent bien des programmes de recherche. A la concurrence entre individus se surajoute la concurrence (ou la dispersion) inter-organismes (ORSTOM/Muséum/CNRS + Universités/INRA + GERDAT)...

Quant aux secteurs faibles je me bornerai à déplorer l'état de sous-développement dans lequel se trouve la Dynamique des populations et l'Écologie évolutionniste (l'Écologie théorique ?). C'est là l'un des facteurs limitants majeurs de bien des recherches inlassablement poursuivies en France selon une trajectoire qui tiendrait du cercle si elles avançaient vraiment. Je ne veux pas dire par là que les recherches écologiques passent nécessairement par des études de dynamique de populations ni qu'elles exigent une approche évolutionniste ou théorique. J'entends souligner simplement que l'assimilation de la dimension populationnelle des systèmes écologiques, comme l'élaboration d'un cadre théorique, sont essentielles pour l'édification de l'Écologie comme science à part entière (voir «De la biologie des populations» dans ce numéro).

* Ces observations valent pour la situation de l'Écologie dans les Universités et au CNRS. Sur certains points ou moins la situation à l'INRA est très différente.

DE LA BIOLOGIE DES POPULATIONS

par R. BARBAULT

*Laboratoire de Zoologie (LA 258 CNRS), E.N.S.,
46, rue d'Ulm - 75230 PARIS CEDEX 05*

Le concept de «Population» (comme sur un autre plan celui de système, incorporé d'ailleurs antérieurement) marque de manière décisive, dans l'évolution de l'Écologie (mais aussi de la Systématique et peut-être de l'Éthologie), la ligne de rupture entre la période classique où s'est épanouie l'Histoire Naturelle traditionnelle, et la période moderne, marquée par l'Écologie néodarwinienne. Je crois en effet que l'Écologie contemporaine ne peut être comprise sans la prise en considération des deux concepts clés que sont celui de population (donc de la théorie de l'Évolution) et de système (donc des notions de cycle et de régulation)

Il me semble que nous sommes en train de passer très progressivement d'une Écologie fixiste, descriptive*, morcelée, à une Écologie évolutionniste, prédictive, «intégrante» — bien qu'il soit difficile d'en mesurer encore toute la portée, et plus encore d'en contrôler la dynamique. Bien des polémiques, bien des flottements viennent de là. Les écologistes français ont particulièrement tardé à suivre cette évolution, même si l'un des premiers d'entre eux était aussi généticien. Est-ce dû au poids en France des écoles de phytosociologie ? Est-ce le fait de la pesanteur d'autres disciplines classiques (Botanique, Zoologie), florissantes dans les Universités dispensatrices du savoir ? Est-ce le propre d'une manière latine d'aborder la Nature ? Quoi qu'il en soit le savoir naturaliste «traditionnel», d'ordre taxonomique ou biologique, constitue un patrimoine précieux ; s'il est une erreur à ne surtout pas commettre aujourd'hui pour l'Écologie française c'est précisément d'ignorer ou de rejeter tout cela pour singer une Écologie théorique qui, désincarnée, ne sera porteuse que de grimaces. Il est permis de penser, tout au contraire, que c'est dans ce savoir de base que réside l'atout majeur de l'Écologie française, dès lors qu'il sera rassemblé, mis en forme et développé dans le cadre théorique moderne. L'Écologie française pourrait ainsi contribuer au renouvellement des théories elles-mêmes.

Sous l'impulsion de généticiens de populations et d'évolutionnistes s'est constitué en France un groupe de Biologie des Populations. Celui-ci devrait peu à peu s'ouvrir et rassembler, à côté des généticiens qui y prédominent actuellement, étho-

logistes, écologistes et systématiciens, autour d'un même objet de recherche fondamentale. Certains concepts issus de l'Écologie, tels ceux de stratégie adaptative ou de «système population-environnement», paraissent capables de rassembler de manière féconde tous les biologistes intéressés par la structure, le fonctionnement, la gestion ou l'évolution des populations.

Ce déploiement de la Biologie des Populations présente toutefois, en France, un risque majeur pour le développement de l'Écologie : le risque de la couper en deux, avec d'un côté les chercheurs «centrés» sur les populations et de l'autre ceux dont l'objectif de recherche est l'écosystème. Il est clair cependant qu'il n'y a pas de clivage naturel entre population et écosystème : les concepts de «système population-environnement», de succession, de cycles biogéochimiques, par exemple, imposent une vision unitaire de l'Écologie. Peut-on réellement comprendre l'évolution des stratégies démographiques en dehors des écosystèmes où les populations naturelles déploient leurs activités ? Peut-on véritablement sauvegarder, gérer ou aménager un écosystème sans prendre en considération la dynamique des populations des espèces dominantes qui le constituent ?

La création au CNRS de la Commission 32, qui réunit systématiciens, généticiens de population et écologistes de tous poils, devrait éviter ce risque. Je suis convaincu que la relance de l'Écologie française passe par le développement de la Biologie des populations (dès lors que celle-ci n'est pas réduite à de la «génétique en cage» !) et plusieurs laboratoires sont déjà le lieu de cette évolution. Cela devrait assurer davantage de rayonnement international à l'Écologie française. En outre, au plan national, le crédit de cette discipline dépend aussi du développement d'une Écologie appliquée véritablement efficace, qu'il s'agisse de gestion du patrimoine naturel, de lutte intégrée, de problèmes agro-alimentaires ou d'aménagement de l'espace. Mais nous sommes loin d'être véritablement efficaces dans ces domaines et l'on ne trompera pas éternellement le public et les pouvoirs publics avec de copieux rapports... mais c'est une autre histoire !

* Le terme «descriptif» n'a pas, dans mon esprit, de connotation péjorative. Toute science est nécessairement descriptive. Le descriptif ne devient stérile que lorsque l'objet étudié est mal défini (en Science disait BACHELARD, les objets ne sont pas définis : ils sont construits). C'est ce à quoi peut être reproché à une certaine écologie : on ne sait pas tout à fait ce que l'on décrit, ni pourquoi.

L'ÉCOLOGIE DES EAUX CONTINENTALES EN FRANCE

par H. DÉCAMPS

Centre d'Écologie des Ressources Renouvelables (LP 821/)
29, rue Jeanne Marvig - 31053 TOULOUSE CEDEX

Depuis plusieurs années, les hydrobiologistes dépendant du CNRS, de l'Université, de l'ORSTOM, de l'INRA, du CEMAGREF, ... tentent parfois avec succès de coordonner certaines de leurs actions

Des rencontres régulières sont organisées, par exemple dans le cadre des réunions de l'Association française de Limnologie. Le réseau limnologie du CNRS a également joué un rôle utile en ce domaine. Par ailleurs, la participation active de chercheurs français à des groupes de travail internationaux traduit le bon niveau des connaissances taxonomiques sur la flore et la faune aquatiques ainsi que l'éveil des recherches sur les cours d'eau, les bassins versants, la modélisation en limnologie. Actuellement, le «Programme Eau» développé par le PIREN suscite l'intérêt croissant de collègues étrangers.

Enfin, l'organisation récente du XXII^e congrès de l'Association Internationale de Limnologie à Lyon a permis d'attirer l'attention sur les potentialités qui existent en France. Le climat serait donc propice au développement de l'écologie des eaux continentales dans notre pays

Toutefois, ces éléments sans doute prometteurs ne doivent pas faire illusion : dans ce domaine des eaux continentales, comme ailleurs en écologie, la recherche française éprouve une difficulté manifeste à atteindre le niveau international. Les causes sont sans doute multiples. Il est courant de regretter l'absence de grands centres comparables à ceux maintenus depuis plusieurs décennies dans des pays voisins, Windermere en Grande-Bretagne étant le plus souvent cité. Mais il nous faut faire preuve de plus d'imagination. Les chercheurs français doivent prendre conscience qu'ils ont les moyens d'occuper une position originale dans le domaine de l'écologie des eaux continentales, à une condition : tirer parti de leur diversité et parvenir, enfin, à organiser cette diversité

Dans cette perspective, les points suivants résument, pour l'essentiel, le sentiment d'hydrobiologistes qui ont bien voulu me faire part de leurs remarques : MM. BERTHELEMY, CHAMPEAU, LESEL, POURRIOT, ROUCH, et surtout PATTEE et LÉVEQUE. Toutefois, la responsabilité de ce texte m'incombe entièrement, y compris de ses lacunes.

1. L'écologie des eaux continentales est par nature interdisciplinaire. Elle s'intéresse à l'ensemble du cycle de l'eau, y compris l'influence des sols et du couvert végétal des bassins versants, les paysages des couloirs fluviaux, les conséquences des activités humaines. Aussi, quel que soit le niveau considéré — fondamental, appliqué ou finalisé — il est le plus souvent nécessaire de regrouper les efforts d'hydrobiologistes, de géomorphologues, de pédologues, d'hydrologues, etc. sans oublier des physiciens et des chimistes, des spécialistes des Sciences Humaines. Dans cet ordre d'idées, la modé-

lisation constitue un outil à privilégier dans le cadre de programmes interdisciplinaires.

2. Les eaux continentales ont toujours constitué de bons modèles pour élaborer des hypothèses, des concepts, des théories en écologie à un niveau général (écosystème, dynamique des populations) ou plus spécifique (eutrophisation, continuum fluvial, autotrophie/hétérotrophie). Une réflexion beaucoup plus poussée doit se faire jour en France pour participer plus activement aux débats qui stimulent la communauté scientifique internationale. A cet égard, la limnologie française doit présenter davantage de travaux de synthèse et s'efforcer d'élaborer des modèles d'intérêt général.

3. La recherche française comporte des points forts dont certains ont commencé à émerger au plan international. Tout doit être fait pour développer ces points forts et les valoriser : écologie des rivières et des vallées fluviales, fonctionnement des bassins versants, modélisation des lacs et réservoirs, populations de poissons, rôle des intervenants en tant qu'indicateurs biologiques de pollution, connaissances de base sur la taxonomie de la flore et de la faune d'eau douce

4. Une organisation plus cohérente des recherches s'avère nécessaire tant au plan thématique que géographique. Au plan thématique, chaque équipe a eu tendance à former des spécialistes dans tous les domaines, d'où un éparpillement de ces derniers. Un tel effort était sans doute nécessaire dans un premier temps. Il conviendrait maintenant de spécialiser quelques pôles quitte à organiser des collaborations sur des programmes mobilisateurs. Au plan géographique, un découpage basé sur les grands bassins hydrographiques permettrait une meilleure insertion de la recherche écologique dans le Comité de Bassin. Ainsi le choix d'"observatoires" où concentrer des recherches à long terme serait-il facilité.

5. L'écologie appliquée constitue un domaine-clé du développement des recherches sur les eaux continentales. Malheureusement, c'est ici que l'organisation est la plus évidente en dépit d'efforts continus depuis plusieurs années, en dépit aussi de quelques réussites remarquables de coopération locales entre des chercheurs et des organismes tels que les Agences de Bassin, SRAE, EDF, CEMAGREF, CNR, ... Une politique cohérente d'études contractuelles devrait être mise en place pour éviter la confusion des genres, les sujets mal posés et mal traités, les insuffisances scientifiques. Il n'y a aucune raison pour qu'une recherche appliquée (et régionale) soit décidée, conduite et évaluée avec moins de rigueur qu'une recherche fondamentale. L'aspect scientifique de l'aménagement des eaux devrait être pris au sérieux au moins autant que son aspect administratif.

6. Un autre domaine-clé, lié au précédent, est celui de la limnologie dans les pays en voie de développement. De

bonnes potentialités existent grâce aux travaux réalisés par l'ORSTOM ou, dans des domaines variés, par ceux réalisés par diverses équipes en Afrique du Nord, grâce aussi à l'accueil d'étudiants au 3ème cycle à Lyon, Marseille, à Toulouse... Les travaux menés par l'INRA sur les poissons sont également à citer, dans un domaine où les pays en voie de développement sont demandeurs. Concernant la formation des étudiants étrangers dans nos 3ème cycles, plusieurs collègues insistent sur la nécessité d'adapter les sujets aux pays d'origine et de maintenir ensuite les contacts sur place après la formation. D'autres soulignent l'intérêt qu'il y aurait à

créer un enseignement dans ces pays étrangers eux-mêmes, dans certaines Universités sélectionnées à la suite d'accords de coordination.

Ces quelques réflexions ne doivent pas faire oublier la cause essentielle du blocage de l'écologie des eaux continentales en France : l'insuffisance des recrutements, en particulier de jeunes chercheurs sur des problématiques précises et dans un encadrement scientifique acceptable. Ce manque de jeunes est cruellement ressenti par toutes les équipes, tandis que tout le monde s'accorde sur l'intérêt d'une gestion rationnelle de nos lacs et de nos rivières.

ÉCOLOGIE ET RECHERCHES EN SANTÉ PUBLIQUE DANS LES PAYS EN VOIE DE DÉVELOPPEMENT

Mobilisation du potentiel scientifique et technologique

par J.A. RIOUX

Équipe de Recherche associée au CNRS n° 270 (Écologie parasitaire)
Faculté de Médecine, 163, rue Auguste Broussonnet - 34000 MONTPELLIER

Le rapport de la «mission F. DI CASTRI» fait mention, à plusieurs reprises, de l'état actuel de la recherche écologique dans les pays en voie de développement (PVD). Ainsi, si certains d'entre eux enregistrent «un fort épanouissement scientifique dans cette discipline», d'autres, telle l'Afrique francophone, accusent un important retard ou n'ont pas encore réalisé «un vrai démarrage endogène».

Pour avoir participé en 1982 à une réunion de concertation sur le thème : recherche, technologie et progrès en coopéra-

tion (J. BERQUE) notre équipe (1) a été amenée à réfléchir sur «l'apport de l'Écologie dans les opérations de Santé publique (SP) en PVD». C'est le résultat de ces réflexions, exprimé sous forme d'un tableau synoptique, que nous présentons ici. Volontairement condensés, certains chapitres mériteraient un développement plus approfondi. Nous pensons cependant que la diffusion d'un tel document servira la cause de l'Écologie en montrant l'intérêt de cette discipline dans un domaine peu pratiqué et souvent méconnu de nombreux scientifiques français.

	OPINION SUR L'EXISTANT	PROPOSITIONS	REMARQUES
Objectif	● Confusion entre Recherche écologique et développement en SP ● Confusions fréquentes entre les cinq objectifs suivants : développement, aménagement, enquêtes en SP, transferts technologiques, opérations ponctuelles de Recherche. ● Confusions également fréquentes entre Médecine individuelle (thérapeutique) et Médecine sociale (préventive), entre Maladie (domaine du médecin) et Santé (domaine de la pluridisciplinarité). La recherche écologique appartenant à ce deuxième secteur.	1. Identification et hiérarchisation des objectifs. 2. Notion d'échelle de perception Spatiale : État, région, zone communautaire. Temporelle : Moyen et long termes 3. Approche systémique : Analyse globale (complexe pathogène, «lutte intégrée»). 4. Intégration continue des structures locales (de la recherche écologique aux interventions en vraie grandeur).	— Prendre en compte la notion de développement «autocentre». — Ne pas oublier que ● Tropical = Rural (problèmes éco-épidémiologiques liés à l'agriculture : Ex : irrigations) ● PVD = Transfert du rural à l'urbain (bidonvilles et programmes d'urbanisation). Place de l'écologie humaine — Éviter la confusion entre développement et aménagement) — Ne pas négliger l'aspect éducatif : méthodes différentes suivant les pays, les groupes sociaux, l'âge (enfant - adulte)
Personnel	Excepté l'ORSTOM, aucune structure cohérente de Recherche et d'Intervention n'existe en France à destination des Pays du Tiers Monde. Par contre, l'INRA (DOM-TOM) et le GERDAT en possèdent en matière agronomique	Constitution d'un pool structure de chercheurs compétents, disponibles et formés à la pluridisciplinarité.	— Les recherches étant par définition finalisées, ne pas imposer obligatoirement la réalisation de travaux de thèse (et par conséquent chercher de nouveaux critères de promotion)

(1) Composés de M. D. JARRY (Université), de Mlle G. LANOTTE (INSERM), de M. F. RISPAIL (Université), en liaison avec M. J. OBERTI (INSERM)

	OPINION SUR L'EXISTANT	PROPOSITIONS	REMARQUES
Actions et Moyens	Nombreuses actions en cours, utilisant des compétences certaines. Malheureusement indépendance habituelle des organismes (Université, ORSTOM, DGRST, CNRS et INSERM) par cloisonnement administratif ou « enkystement scholastique ». D'où redondances fréquentes. Moyens, tant en hommes qu'en matériel, insuffisants et trop souvent dispersés (saupoudrage).	1. Nécessité de programmer et d'évaluer les opérations en relation très étroite avec le pays demandeur 2. Coordonner plus les écologistes et leurs disciplines que les organismes eux-mêmes, sur des actions concrètes (axes thématiques). Constituer les « bases arrière » indispensables à la conservation et à la redistribution de l'acquis (patrimoine scientifique) ainsi qu'à la formation des écologistes. 3. Intégrer le socio-culturel, les sciences humaines et l'agro-économique à l'écologie médicale par le déclassement de grandes disciplines (passerelle). 4. Formation à deux niveaux : français (problème de l'écologie dans le 3ème cycle, compétence en SP et en PVD) et étranger (stages de formation en éco-épidémiologie)	— Un important potentiel existe dans les Universités (Facultés de Médecine, de Pharmacie, de Sciences Économiques) et pour une part au CNRS et à l'INSERM. Des aménagements d'emploi du temps et des carrières (temps plein hospitalo-universitaire entre autre), sont nécessaires (dissociation carrière-fonction) — Nécessité impérieuse de programmer (définition de la durée) et de soutenir (financement sur 5 ou 10 ans) les actions à moyen et long termes Prendre en compte l'instabilité des structures dans les pays du Tiers Monde
Structures	L'absence de structure lourde a son avantage. On peut « faire du neuf ».	1. Nécessité d'imaginer un système souple de recherche en écologie et d'intervenir en éco-épidémiologie. Concevoir des modules rapidement mobilisables (par association de compétences) selon les types d'action et leurs localisations géographiques (Amérique latine, Sud-Est asiatique, Afrique, zones insulaires : Caraïbes et Pacifique). 2. Création d'un appareil de recherche dans les PVD, spécifique et stable (Agence, Institut) ● A cet appareil participerait l'ensemble des structures à orientation PVD : INSERM, CNRS, INRA, ORSTOM - des Ministères intéressés (Coopération, Santé, Université) ● Il serait chargé de : — juger de la valeur scientifique et de la faisabilité des programmes — dynamiser et coordonner les groupes — dresser le bilan des opérations	— Conjoncture favorable d'où possibilité de création

ÉCOLOGIE ET SYSTÉMATIQUE, BIOGÉOGRAPHIE, PALÉOÉCOLOGIE

par P. QUEZEL

*Botanique et Écologie méditerranéennes, Faculté de Saint-Jérôme,
rue Henri Poincaré - 13397 MARSEILLE CÉDEX*

Si un déclin dramatique des connaissances taxinomiques est à souligner en France, comme l'ont d'ailleurs réalisé divers organismes qui tentent d'établir un bilan sur cette question (C.N.R.S., Muséum, Universités), il convient de signaler que c'est souvent par le biais de l'écologie qu'un minimum de recherches taxinomiques se poursuit encore. Ceci ne fait que refléter le glissement vers la recherche écologique de nombreux chercheurs initialement taxinomistes, qui ont trouvé ainsi, ou pensé trouver, une valorisation de leur recherche. Si cette démarche quoique souvent justifiée dans les conditions actuelles de jugement des recherches, reste critiquable, elle a permis toutefois le maintien de quelques équipes efficaces dont la liste ci-dessous n'est pas exhaustive (et en dehors du Muséum) :

Phanérogames : équipes de Montpellier, de Marseille, de Toulouse, de Besançon, de Dijon, de Nantes, d'Orsay, de Lille ;

Algues : Marseille, Luminy, Roscoff ;

Lichens : Marseille, Grenoble ;

Mousses : Marseille ;

Faune du sol : Marseille, Paris ;

Oiseaux : Montpellier ;

Mammifères : Montpellier.

Dans ces équipes groupant un nombre important de chercheurs, sans doute plus de 50, existent de nombreux spécialistes de divers groupes, dont la compétence est à souligner.

Le plus gros handicap reste ici encore le vieillissement des équipes qui n'ont recruté au cours des 10 dernières années, que quelques très rares chercheurs.

L'enquête actuellement en cours par le C.N.R.S. devrait nous permettre d'ici peu de temps d'avoir une idée précise de la situation et de connaître les groupes éventuellement sur-étudiés et ceux qui sont déficitaires voire en totale désuétude.

*
* *

La recherche biogéographique a constitué un axe important dans les activités des biologistes français, surtout dans le second tiers de ce siècle (JEANNEL, VANDEL en particulier qui ont été les initiateurs de la biopéléologie). En géographie botanique, les progrès ont plutôt suivi les recherches paléobotaniques qui n'ont guère évolué jusque vers 1970, mais également une réflexion sur les relations entre l'endémisme et le degré de ploidie (FAVARGER, GUINO-

CHET, CONTANDRIOPOULOS, etc.) qui permettent actuellement d'arriver à des schémas évolutifs significatifs pour divers taxa ou groupe de taxa (biogéographie cladistique).

De même, depuis 1970, les progrès considérables effectués en France par les recherches paléobotaniques, paléoécologiques et palynologiques, permettent pour la première fois de proposer des interprétations sans doute très proches de la réalité, des phénomènes biologiques et climatiques survenus depuis le Miocène, en particulier en région méditerranéenne où les documents mettent en évidence une situation très particulière (colloque EMBERGER Montpellier, 1980), mais où certains points sont encore à préciser (épisode Messinien).

Signalons aussi qu'après une longue période de somnolence, la Société de Biogéographie semble retrouver son dynamisme et vient d'organiser un colloque sur le thème « L'homme facteur biogéographique ».

*
* *

La paléoécologie* recouvre un premier ensemble de recherches sur l'écologie des organismes fossiles — sans relation directe avec les organismes vivants — et dont les techniques, les préoccupations et les applications sont de nature principalement géologique (paléogéographie, stratigraphie) et secondairement paléontologique (environnement de l'homme fossile, déroulement de l'évolution). Par contre, relève exclusivement des sciences de la vie la paléoécologie qui s'occupe des relations entretenues par les prédécesseurs immédiats et directs des organismes, des populations et des écosystèmes actuels entre eux et avec leur milieu. A travers la connaissance du passé récent, son objectif est d'enrichir la science écologique de l'Actuel par la prise en compte de l'héritage de ce passé (mise en place des écosystèmes actuels, action humaine passée sur les écosystèmes actuels et leur équilibre). L'analyse pollinique des tourbes et sédiments lacustres est le moteur de cette paléoécologie à laquelle contribuent l'étude des macrorestes végétaux, l'antracologie, la paléomalacologie et la paléontologie et qui s'appuie sur les datages ¹⁴C.

La paléoécologie moderne peut se prévaloir d'un bilan satisfaisant dans le Sud-Est de la France (Alpes, Massif central méridional, Provence, Corse : ERA 404** : 9 chercheurs ;

* Note rédigée par A. PONS, Laboratoire de Botanique historique et Palynologie-Phytogéologie du Quaternaire méditerranéen (ERA 404 C.N.R.S.), Faculté de Saint-Jérôme, rue Henri Poincaré, 13397 Marseille cedex.

** qui travaille aussi en Espagne, Italie et Afrique du Nord

Languedoc et Roussillon : LA 127, 2 chercheurs) et se développe dans les régions pyrénéennes (ERA Baudière : 1 chercheur) et les basses vallées de la Loire (Université de Nantes : 1 chercheur) et de la Seine (Université de Rouen : 1 chercheur).

Aucun double emploi n'est à signaler.

Par contre, une coordination devrait s'instaurer au niveau de l'inventaire de la valeur paléoécologique des tourbières de France dont les Ministères de la Recherche et de l'Environnement devraient prendre d'urgence et conjointement l'initiative. En effet, comme sources de combustible ou de support de culture, les tourbières sont l'objet d'une convoitise croissante et il faut maintenant déterminer lesquelles, parmi ces archives irremplaçables du passé, doivent être protégées de l'exploitation et réservées aux techniques de recherche du futur.

Mais il faudrait aussi encourager :

— le développement d'une paléoécologie française de bon niveau dans la plus grande partie de la moitié nord du pays (Bassin Parisien, Nord et Nord-Est) où, en son absence, des équipes néerlandaises et belges s'introduisent ;

— le développement de méthodes quantitatives susceptibles d'établir au niveau du fonctionnement des écosystèmes actuels le bilan de la formidable expérimentation qu'ont réalisée les vicissitudes climatiques des vingt derniers millénaires et l'homme depuis 5 à 8 000 ans.

La paléoécologie illustre parfaitement l'importance de la distinction entre aspects fondamentaux et applications de la recherche : chaque progrès de cette discipline essentiellement fondamentale comporte des indications précises au niveau de la gestion de l'environnement puisqu'elle parfait la connaissance des fragilités et des potentiels réels des écosystèmes et des milieux naturels, en particulier en permettant de tenir compte des effets accumulés de l'anthropisation.

PROBLÈMES POSÉS PAR L'ENSEIGNEMENT DE L'ÉCOLOGIE EN FRANCE (UNIVERSITÉS)

par P. QUEZEL

*Botanique et Écologie méditerranéennes, Faculté de Saint-Jérôme,
rue Henri Poincaré - 13397 MARSEILLE CEDEX*

Les Universités ont, et de loin, été les premières à assurer un enseignement d'écologie en France ; certaines depuis plus de 20 ans, et c'est à partir de leurs équipes que se sont organisés après de très sérieuses concertations et critiques, des enseignements de 3ème cycle d'écologie. 6 D.E.A. d'écologie sont délivrés actuellement et presque tous depuis une dizaine d'années, c'est-à-dire avant que la Commission d'Écologie (ancienne Commission 29) ne soit créée au C.N.R.S.

Le succès de cet enseignement a été considérable et bien vite les effectifs sont devenus importants. Par exemple, à Marseille ils sont passés de 6-8 en 1970 à une cinquantaine au cours de ces dernières années, essentiellement en raison d'un afflux incessant d'étudiants étrangers en provenance des pays du pourtour de la Méditerranée, mais aussi d'une différenciation de plus en plus poussée des enseignements (29 modules ont fonctionné en 1982-1983).

Ce succès indéniable est à l'origine de multiples problèmes.

1. AU NIVEAU DES ENSEIGNANTS

L'organisation des enseignements et les directions de recherches sont bien entendu l'apanage des enseignants universitaires, mais aussi de chercheurs du C.N.R.S., de l'I.N.R.A. et de bien d'autres institutions qui ont accepté, presque toujours bénévolement (en raison d'un manque quasi absolu d'heures complémentaires) de participer à ces 3ème cycles.

Par ailleurs, l'augmentation des effectifs ne s'est en aucune façon accompagnée d'une augmentation des enseignants, du moins au niveau des équipes de base ; aucun poste n'a été créé en écologie dans les Universités françaises depuis plus de 10 ans, si ce n'est quelques postes de Professeur par transformation de postes de Maître-Assistant, ce qui est sans incidence sur les effectifs.

De plus, un 3ème cycle entraîne le suivi des étudiants préparant une thèse de spécialité, ce qui est le cas normal, mais aussi, et de plus en plus souvent une thèse d'État, si bien que chaque Directeur de Recherche qui pilotait au début 2 à 3 thèses se retrouve actuellement avec 5-6, voire un nombre plus élevé de thésards, ce qui a entraîné depuis 2 à 3 ans un arrêt pratiquement complet dans ces laboratoires du recrutement d'étudiants de D.E.A. Signalons au passage que la Direction d'une thèse de 3ème cycle est d'autant plus chronophage que les candidats sont des étrangers travaillant dans leur pays et qui doivent y être contrôlés et dirigés.

Des incidences financières sont également à souligner puisque nos étudiants, bien que boursiers, pour la plupart, ne disposent que du strict minimum pour assurer leur subsistance. Leur recherche est chichement, voire pas du tout financée par les Facultés et l'issue de facilité est de les faire travailler sur des contrats, avec toutes les contraintes que cette solution impose.

2. AU NIVEAU DES ÉTUDIANTS

Deux cas sont à envisager :

1. LES ÉTUDIANTS FRANÇAIS

Souvent de bon niveau, la plupart préparent un D.E.A. puis une thèse alors que leurs professeurs leur avaient indiqué les difficultés à trouver une situation en fin d'étude, mais pour beaucoup cette situation est préférable à une inscription au chômage.

Depuis 1983, la diminution brutale des bourses de D.E.A. attribuées assez généreusement les années précédentes, ont posé en écologie un nouveau problème ; en effet à Marseille, cette attribution pour un nombre sensiblement égal d'étudiants est passée de 21 en 1982 à 7 en 1983, si bien que la majeure partie des étudiants a été amenée à trouver des solutions hors Faculté afin de subvenir à leurs besoins. De même, l'attribution de bourses D.G.R.S.T. de 3ème cycle reste toujours limitée en moyenne à 2 bourses par D.E.A. et ceci quel que soit le nombre d'étudiants.

Toutefois, le problème majeur est celui des débouchés en fin de 3ème cycle. Le nombre de postes offerts et répondant réellement à leur formation n'exède pas 5 à 6 pour chaque région. Il s'agit de postes ouverts par les parcs nationaux, les D.D.A., les C.E.T.E. et quelques autres organismes, ce qui reste bien en dessous des postes d'écologistes normalement nécessaires, voire créés par diverses administrations et le plus souvent attribués sans appel d'offre, à des diplômés de grandes écoles peu compétents en écologie. Ces derniers occupent souvent des postes de responsabilité, ce qui ne simplifie pas les problèmes. Quelques autres parmi nos étudiants ont la chance d'intégrer le C.N.R.S. ou l'I.N.R.A., mais le nombre en est minime et cela nécessite une longue préparation dans des conditions de vie particulièrement inconfortables. Les autres étudiants trouvent des solutions qui ne sont pas toujours en rapport avec leur formation : enseignement, surtout à la coopération ; entrée dans des

sociétés privées ; certains ont ouvert des centres d'étude d'expertise écologique, sans grand succès le plus souvent il faut le reconnaître.

Cette situation est responsable de l'abaissement des recrutements en D.E.A., au moins dans les sous-disciplines classiques.

2. LES ÉTUDIANTS ÉTRANGERS

Ils ne posent en général pas de problèmes car ce sont des jeunes déjà en poste dans leur pays cherchant un perfectionnement dans nos facultés, et qui presque tous soutiennent en 3-4 ans une thèse de spécialité ou mieux de docteur-ingénieur. Cette durée est liée au fait que rentrés chez eux, ils reprennent leur fonction et ne disposent que d'un temps limité pour leur recherche. A cette restriction près, ils donnent en général satisfaction, et c'est ainsi qu'à Marseille nous avons formé un nombre élevé de forestiers d'Afrique du Nord et du Proche

Orient, mais aussi d'enseignants en Faculté ; de nombreux contrats de coopération ont d'ailleurs été passés entre nos Universités et ces institutions. Le bilan a été pour nous très satisfaisant jusqu'à cette date et plusieurs thèses d'État ont été soutenues.

Toutefois, cette situation se dégrade pour deux raisons : l'abaissement du niveau des étudiants, mais surtout la surcharge de notre encadrement comme nous l'avons signalé plus haut, surcharge qui nous amène à refuser sauf dans des cas très précis, toute nouvelle inscription au D.E.A. Dès lors, ces étudiants sont obligés de se retourner vers d'autres Universités françaises (ce qui est rare puisqu'elles sont toutes dans notre cas) ou étrangères, ce qui à notre avis est fort regrettable pour l'avenir de la coopération scientifique et technique entre la France et ces pays. Cet abandon des Universités françaises est encore accentué par la durée excessive de préparation de thèses d'État (6 à 10 ans en moyenne), alors que l'obtention d'un P.H.D. aux États-Unis, en 3 ans en moyenne, leur fournit les mêmes droits du point de vue carrière dans leurs pays.

SUR LES RELATIONS BIOMÉTRIE-ÉCOLOGIE

par J.M. LEGAY

L.A. au CNRS N° 243 - Biologie des Populations - Université Cl. Bernard, LYON I
43 bd. du 11 novembre 1918 - 69622 VILLEURBANNE

Les éléments de cet article sont davantage l'analyse de quelques questions, avec le plus de précision et d'objectivité possible, qu'une synthèse dont l'écriture serait très risquée et dont l'usage ne serait pas aisé. Ils sont proposés, à titre d'information, à la réflexion des lecteurs.

En plus des points abordés, l'examen systématique des publications du domaine écologique n'a pas été mené de façon approfondie ; mais un survol rapide n'a pas conduit à des arguments différents de ceux exposés par ailleurs. De même l'organigramme des laboratoires et la composition des équipes, qui n'ont pu être étudiés de façon exhaustive, ne semblent pas non plus pouvoir entraîner des conclusions contradictoires avec celles des autres approches.

La Biométrie pose de nombreux problèmes d'organisation et d'insertion parmi les autres disciplines ; ses rapports à l'écologie constituent depuis quelques années une part importante de son activité et ajoutent à son champ de compétence antérieur une dimension et une complexité supplémentaires.

I. EXAMEN DE LA LISTE DES BIOMÉTRICIENS FRANÇAIS (plus quelques autres de langue française)

Le total est de 223 personnes considérant qu'elles sont concernées par la Biométrie.

Sur cet ensemble on peut trouver 43 personnes (24 %) déclarant de l'intérêt pour le domaine écologique. Parmi elles, 22 seulement mettent explicitement le mot *écologie* dans la liste des mots-clés définissant leur orientation. Quelques unes donnent des orientations particulières : 1 pour le milieu, 1 pour la biogéographie, 3 pour l'hydrobiologie, 2 pour la pollution ; une douzaine cite le mot *population*. En outre quelques autres sont plus méthodologistes qu'expérimentateurs et parlent d'analyse de systèmes, de modèles (ou de modélisation).

À ce sujet un certain nombre de biométriciens tournent vers les méthodes n'ont pas été comptés dans le groupe des 43 personnes parce qu'ils ne déclaraient pas d'intérêt pour l'écologie, bien qu'ils lui aient rendu service. De ce côté si on voulait s'exprimer en terme de potentiel plus qu'en nombre de chercheurs, il y aurait sous-estimation. Mais par ailleurs une partie de ceux qui ont mis l'écologie dans leurs mots-clés ne travaillent pas pour elle. Si bien qu'au total l'estimation de 25 % paraît raisonnable.

Ce pourcentage est élevé et montre bien que le domaine écologique est un champ nouveau et attractif pour les biométriciens et constitue une source très riche de problèmes statistiques et mathématiques en général.

Par contre si on fait le rapport entre ces 43 personnes et le nombre total de chercheurs en écologie, on est effaré de la faiblesse de la proportion et on ne s'étonne plus des difficultés rencontrées par l'écologie sur le plan de l'interprétation des données, que ce soit par le jeu de l'analyse des données ou par celui de la modélisation.

II. EXAMEN (en contre point) DE L'ANNUAIRE DES BIOMÉTRICIENS DE LA SOCIÉTÉ INTERNATIONALE DE BIOMÉTRIE

Sur 5039 adhérents, la France avec 159 membres ne vient qu'au 9^e rang, après les pays anglo-saxons bien entendu, mais aussi après le Brésil et la Suisse... Même si l'on tient compte des refus d'adhésions (pour des raisons financières ou de répartition des tâches dans un laboratoire) il reste que la disproportion est grande et que la France devrait avoir plus de 400 biométriciens déclarés.

Ce retard est dû en partie aux origines anglo-saxonnes du développement récent de la biométrie, à la quasi exclusivité anglaise de la littérature et de ses périodiques, à la quasi absence d'enseignement en France, au manque de spécificité nationale du contenu de la Biométrie. Aucune Université française, aucun groupe industriel français ne soutient financièrement ou moralement la Société Internationale de Biométrie, et par conséquent n'y exerce d'influence.

Un sondage (très approximatif) de l'annuaire permet de conclure que 20 % au moins des membres de la Société Internationale travaillent dans un cadre concret biologique et ne sont pas que des mathématiciens intéressés par la biologie. Mais par ailleurs on peut regretter pour la France que si peu de mathématiciens professionnels suivent les travaux de la Société.

Il est clair que la difficulté de créer en France un corps suffisamment étoffé de biométriciens jaillit sur toutes les spécialités concernées, que ce soit en médecine, en agronomie, et pour ce qui nous intéresse en écologie.

D'autre part l'existence normale de chaires de biométrie, de biomathématique ou de biostatistique dans les Universités anglo-saxonnes permet le regroupement des biométriciens en équipes, parfois même en laboratoires ou en écoles. En France, mis à part 3 ou 4 groupes (qui ont pris beaucoup de risques en s'organisant), la plupart des biométriciens sont isolés, dispersés dans des équipes à objectifs non méthodologiques. La taille critique permettant la formation et la multiplication de jeunes biométriciens est donc très rarement atteinte.

III. EXAMEN DES INFORMATIONS FOURNIES PAR LES FORMATIONS DE RECHERCHE « ENVIRONNEMENT » RÉPERTORIÉES PAR LE PIREN

Sur 379 formations analysées (y compris 14 chercheurs à titre personnel), l'index de leurs mots-clés ne comporte dans le domaine des champs de recherche qu'une fois les termes « analyse de données », « analyse mathématique », « modèle », ce qui remarquablement faible ; par contre dans l'index des techniques utilisées, on trouve les fréquences de citations suivantes :

Analyse numérique	2
Analyse de systèmes	38
Informatique	100
Méthode statistique	1
Statistique appliquée	63
Méthodologie	75
Modélisation	66
Système expert	1

Il est donc parfaitement clair que le domaine méthodologique ne fait pratiquement pas objet de recherches, qu'il est exclu de leur champ (ou non déclaré) et rejeté dans le cadre des moyens techniques.

Il y a bien des soucis méthodologiques (le plus souvent expérimentaux au sens de l'acquisition des données), mais quand ils sont biométriques, ils relèvent de la modélisation et des systèmes. L'opposition entre 1 citation « méthode statistique » et 63 « statistique appliquée » montre l'état d'esprit général et la croyance en une informatique récemment adoptée et susceptible de tous les miracles.

IV. EXAMEN DES INTENTIONS AU NIVEAU DES RÉPONSES À DIVERS APPELS D'OFFRE D'INTÉRÊT ÉCOLOGIQUE

Les dossiers correspondant aux appels les plus récents (140 environ) mettent tous en avant la promesse d'obtenir des résultats biologiques, à tout prix et à court terme.

Le nombre de réponses précisant des difficultés méthodologiques ou incluant des études biométriques est inférieur à 5 %. Nous savons, en nous en tenant aux demandes de consultations de notre seul laboratoire, que ce chiffre est très loin de traduire la vérité. Les rédacteurs de projets n'osent pas parler de leurs difficultés (ça ferait mauvaise impression auprès des comités...), ou les considèrent comme secondaires (on trouvera quelque chose pour nous aider...). Après des propositions souvent démentielles d'acquisition de données, il n'est pas fait allusion ni aux moyens qui permettraient d'économiser du travail et de faire baisser le coût de la recherche, ni aux moyens de tirer parti des résultats bruts.

Par contre le nombre de dossiers incluant des besoins informatiques est plus important, de l'ordre de 15 % au moins. Parfois sans explication (« traitement informatique », est-ce un paravent budgétaire?), rarement avec des justifications reliées aux méthodes statistiques ou à la modélisation prévue, beaucoup mieux argumentées dans deux cas :

— la constitution de banques de données, ou au moins d'archives informatisées,

— l'utilisation de techniques informatiques en systématique

que (depuis la documentation jusqu'à la détermination automatisée, ou à la gestion des grandes collections).

Manifestement les structures administratives qui n'autorisent pas la pluridisciplinarité laissent beaucoup de collègues dans le doute ; peu cherchent à surmonter cette gêne et par suite ne font pas l'effort d'évaluation des problèmes qu'il sont presque sûrs de rencontrer. Il en résulte une sous-estimation de la demande en biométrie, si l'on admet qu'un écologue sur 2 ou 3 « pratique » l'analyse multivariée et demande à s'en servir. Il en résulte aussi un manque de théorisation ou tout au moins un manque d'identification des bases sur lesquelles il serait possible de théoriser.

V. ANALYSE DES BESOINS EN INFORMATIQUE POUR L'ÉCOLOGIE

Ces besoins sont parfaitement ressentis, dans leur globalité, mais pas toujours bien analysés (faute de spécialistes intégrés dans les équipes) et en tout cas pas ou mal satisfaits.

En effet si on veut sérieusement parler de dépouillement de données écologiques, les contraintes matérielles sont précises : 64 ko adressables en langage évolué, avec un bon compilateur (diagonalisation de matrice 100×100), gestion de fichiers importants (implantation, modification, sauvegarde), donc système solide et espace disque fiable (sauvegarde des bandes magnétiques). Les micros 8 bits sont exclus, les micros 16 bits ne sont pas mûrs, les mini 16 bits à vocation scientifique sont étrangers ; les 32 bits sont inaccessibles aux formations dépourvues de personnels techniques appropriés. A l'instant d'aujourd'hui, il est impossible de proposer un équipement informatique suffisant et accessible à un laboratoire d'écologie non pourvu d'un ingénieur.

Les solutions adoptées sont bancaires et s'appuient sur l'usage d'un petit équipement local, l'appui épisodique de quelques formations de recherche en écologie capables d'effectuer du traitement de données, et enfin sur la sous-traitance de portions de calculs avec des ateliers privés ou des centres de calcul universitaires. Outre le prix, les retards, les inconvénients, le défaut le plus important réside dans les difficultés d'interprétation à la suite de programmes de calculs généralement pas adaptés aux problèmes abordés.

VI. ANALYSE DE L'INTERFACE BIOMÉTRIE-ÉCOLOGIE

Cette interface n'est pas assurée de façon toujours satisfaisante, en partie par des raisons institutionnelles (spécifiquement françaises) et de formation dans l'enseignement secondaire (cloisonnement des disciplines, caractère non opérationnel des mathématiques).

Les difficultés au niveau de la recherche viennent de part et d'autre

1 — Les biologistes et écologues apprécient mal les services que peuvent ou que pourraient leur rendre mathématique et informatique :

— soit par ignorance, même chez les jeunes, ou manque de pratiques élémentaires,

— soit par méconnaissance de méthodes modernes, moins exigeantes et plus efficaces,

— soit par blocage à la suite de précédents fâcheux ; certains mathématiciens ou informaticiens ont une attitude irresponsable, provoquant un jugement qui rejait ensuite sur l'ensemble de la communauté.

Il ne serait pas très difficile à un écologue d'apprendre un peu de systématique et d'informatique, mais on peut se demander si cela en vaut toujours la peine, au-delà d'assurer la communication. En effet quand des écologues posent des questions comme :

« Nous avons fait dans 12 biotopes et pendant 4 saisons l'analyse du milieu et de la faune, certains groupes étant dépouillés à divers niveaux taxonomiques ; et nous voudrions connaître la valeur typologique des divers descripteurs... »

« Nous avons fait pendant 5 m, un prélèvement renouvelé toutes les heures pendant 24 h, et cela une fois par semaine pendant 1 an ; et nous voudrions connaître la biomasse totale prélevée par la prise d'eau d'une centrale nucléaire, sachant que... »

« Nous disposons de l'enregistrement continu du milieu et de prélèvements faunistiques irréguliers et nous voudrions connaître la part respective des évolutions tendancielles, saisonnières et locales du milieu dans la détermination de la structure faunistique, sachant que... »

Il est clair qu'il est indécent de demander aux écologues d'apprendre un peu de mathématique pour répondre à ces questions, alors qu'en fait plusieurs thèses de troisième cycle de statistique pourraient y correspondre, sur l'analyse multivariée multitableaux, sur les variables régionalisées multivariées, sur la régression sur processus...

L'écologue situe donc, sans le savoir, sa demande à un niveau souvent mathématiquement très élevé et l'exprime suffisamment mal pour que le mathématicien ne reconnaisse pas les problèmes.

2 — De façon presque symétrique, un mathématicien français en général ne sait pas que la biologie existe ; l'un des plus célèbres d'entre eux a écrit qu'on pouvait l'apprendre en

deux jours. Cela signifie qu'ils perçoivent l'exposé biologique comme non organisé, comme un foisonnement de particularités locales d'intérêt limité.

Or la difficulté des problèmes à résoudre en écologie renvoie à une pratique statistique de haut niveau qui exige une formation mathématique de base (plutôt initiale), ce qui sous-entend (actuellement en France) une ignorance large de la problématique biologique. Et pourtant la « vanité » du traitement statistique hors du support biologique est une évidence.

Donc il faut admettre que la formation d'un biométricien destiné à l'écologie (mais il en serait de même pour d'autres destinations) est une formation de longue durée et de coût élevé. Cela ne veut pas dire qu'elle ne serait pas éminemment rentable.

Pour finir disons que la plupart des questions posées s'accumulent dans 5 domaines :

- l'échantillonnage,
- la gestion de bases de données,
- l'analyse de données multivariées (mono, bi et multitableaux, spatialisées ou non, avec ou sans processus temporels),
- la modélisation en dynamique de populations (modèles déterministes stochastiques, matriciels ; estimation des paramètres ; prévisions),
- l'analyse des systèmes aussi bien dans leurs aspects biologiques, biophysiques que mathématiques (en particulier équations différentielles), et disons que cette liste donne une idée de ce que pourraient être un plan de conjonction scientifique et des recommandations d'investissements pour les années à venir.

LES RECHERCHES À CARACTÈRE ÉCOLOGIQUE À L'INRA

par C. LAURENT

INRA, 149, rue de Grenelle - 75007 PARIS

Organisme de recherches orientées vers les besoins des secteurs de l'agro-alimentaire et de la forêt, l'INRA ne peut ignorer l'écologie, ne serait-ce que pour mieux être à même de proposer des orientations de l'occupation des sols et de l'espace qui, tout en satisfaisant au mieux les exigences ressenties à court et à moyen terme, respectent la capacité de persistance à long terme de écosystèmes.

Aussi est-il surprenant de constater que, mise à part l'Unité d'Écodéveloppement du Département de recherches sur les systèmes Agraires et le Développement, 10 laboratoires seulement, sur environ 300, comportent dans leur nom une allusion à l'écologie. Ce sont :

- le laboratoire d'écologie microbienne en Nutrition animale ;
- le laboratoire d'écopathologie en Pathologie animale ;
- les laboratoires d'écologie-hydrobiologie (Rennes), d'écologie des poissons et d'aménagement des pêches (St. Pée sur Nivelle), deux laboratoires de la faune sauvage et de cynégétique (Jouy-en-Josas et Castanet-Tolosan) tous les cinq en Hydrobiologie, Cynégétique et Protection de la faune sauvage ;
- le laboratoire de sylviculture et d'écologie de la pinède landaise (Cestas) ;
- Le laboratoire de phyto-écologie forestière (Nancy) ;
- la station de recherches de zoologie et biocoenotique forestière (Orléans).

Il est bien évident que s'en tenir à ces dénominations est infiniment trop réducteur.

Pour ne pas tomber dans l'excès inverse auquel certains chercheurs pourraient être tentés, qui consiste à dire qu'à l'INRA, à peu près tous les chercheurs font de l'écologie comme M. JOURDAIN faisait de la prose, nous avons procédé à un examen des Descriptions d'Opération de Recherche (D.O.R.) sur la base des descripteurs (mots-clés*) qui nous paraissent susceptibles de renvoyer à une approche écologique au sens adopté au sein de la mission DI CASTRI.

Le tirage est en principe sans remise, mais il n'a pas été possible d'éviter quelques doubles comptes que j'ai négligés car j'évalue leur proportion à environ 0,5 % du nombre de D.O.R. éditées par ce tirage et qui est de 1640.

Ont été éliminées de cet ensemble les D.O.R. qui paraissent n'avoir qu'un lien lointain avec l'écologie c'est-à-dire celles dont le titre faisait penser à une recherche très «artificialisante» ou bien se référant très étroitement à des relations bilatérales entre, par exemple, un parasite et son hôte ; dans ce tri nous avons toutefois conservé les D.O.R. comportant dans leurs descripteurs le mot «écologie» ou un de ses dérivés ainsi que les mots «lutte biologique», «lutte intégrée».

Ceci n'a sans doute pas empêché des oublis ou des intégrations abusives dans le champ de l'écologie.

De ces erreurs, la subjectivité de l'auteur est responsable. Néanmoins il n'est pas certain qu'un tri plus fin soit susceptible de remettre en cause les ordres de grandeurs obtenus par ce petit exercice statistique, rendu possible par l'efficacité de Mme Michèle TROIZIER qui gère le fichier des D.O.R. à la Direction de l'Information et de la Valorisation de l'INRA.

RÉSULTATS

Nombre total de D.O.R. examinées 1640

Nombre total de D.O.R. à caractère écologique 498
arrondi à 500

Soit une proportion sur les 70 mots-clés retenus de 30,5 %

Il n'a pas été jugé utile de calculer l'écart-type par descripteur, d'autant plus que l'édition était exhaustive des descripteurs antérieurement explorés.

On relèvera tout d'abord que, sur les 23 départements de l'INRA., il s'en trouve seulement 7 pour lesquels aucune D.O.R. ne paraît pouvoir être qualifiée d'écologique. Ce sont : Physiologie et biochimie végétale, Phytopharmacie et Écotoxicologie, Biotechnologie des fruits et légumes, Technologie des glucides et de protéines, Semences de la consommation, Génétique Animale, Élevage des Monogastriques.

On peut sans doute y ajouter la technologie animale, où nous avons retenu une opération de recherche et un chercheur car il étudie des interactions entre micro-organismes en fabrication fromagère, et l'Économie et Sociologie Rurales où les quelques chercheurs signalés ne font pas eux-mêmes les travaux à proprement parler écologiques dans les projets concernés.

Pour les autres départements l'implication écologique des chercheurs concernés est plus nette. On les trouvera classés ci-dessous par ordre décroissant de la proportion de chercheurs impliqués ; le nombre de ces chercheurs peu ou prou écologiques de l'INRA est donc compris entre 270 et 280.

* Le choix de ces mots-clés a été effectué par L. DE BONNEVAL, J. C. LEFEUVRE et C. LAURENT. Nous en avons retenu environ 70. Sur cette base j'ai fait extraire du fichier des D.O.R. toutes celles qui comportaient au moins l'un des mots clés retenus.

Département	Degré d'implication écologique (% des chercheurs)	Nombre des chercheurs écologues	Observations
Zoologie	67,8 %	82	
Hydrobiologie et cynégétique de la faune sauvage	51,8 %	29	
Pathologie végétale et Malherbologie	37,9 %	50	
Recherches forestières	32,2 %	22	
Systèmes agraires et développement	28,8 %	21	
Biométrie	24,3 %	9	En fait participent en tant que biométriciens à des travaux d'écologues
Bioclimatologie	21,9 %	9	
Pathologie Animale	16,6 %	15	
Science du sol	9,3 %	8	En fait le laboratoire de microbiologie de sols de Dijon
Agronomie	9,2 %	8	
Physiologie Animale	7,4 %	6	En fait le laboratoire d'écologie microbienne
Nutrition Animale	7,4 %	5	
Amélioration des Plantes	6,7 %	17	

ÉCOLOGIE ET AGRICULTURE INTENSIVE

par M. SÉBILLOTTE

1 N A, 16, rue Claude Bernard - 75231 PARIS CEDEX 05

J'ai tenté d'éclairer un point de vue de l'agronomie sensu stricto (1). Ces quelques pages n'ont pas l'ambition d'épuiser le sujet, mais beaucoup plus de provoquer des réactions sur des points clés, me semble-t-il, et sur lesquels de gros progrès me semblent souhaitables. Des nuances seraient nécessaires, mais le temps m'a manqué. J'aurais voulu, entre autres, développer plus les aspects socio-économiques que l'agronome intègre obligatoirement dans ses démarches.

1. L'AGRICULTURE

● C'est une pratique sociale : l'agriculteur transforme le milieu pour atteindre des objectifs de production.

● Face au processus producteur, le milieu (Climat-Sol-Etres vivants) doit remplir un certain nombre de fonctions déterminées à partir :

— des connaissances concernant le fonctionnement du champ cultivé, de l'espace soumis à divers systèmes de culture ;

— des exigences pour la mise en oeuvre des techniques culturales.

Le degré de satisfaction de ces fonctions sert à définir les aptitudes culturales et à classer le milieu sur des échelles de potentialités décroissantes à partir de la photosynthèse potentielle.

Interviennent aussi pour fixer les aptitudes culturales, le coût de transformation du milieu pour atteindre un certain niveau de production et sa souplesse d'utilisation

● C'est à partir de ces éléments que l'on peut se pencher sur la question de la fertilité (cf. N° Spécial du Bulletin Technique des Ingénieurs: «Fertilité du Milieu en Agriculture»)

On voit que l'on ne peut parler d'aptitude culturale, de fertilité qu'en rapport à un état donné des connaissances et à des circonstances socio-économiques.

2. AGRICULTURE INTENSIVE ET EXTENSIVE

● Ces appellations sont nées de préoccupations économiques (18ème siècle). Du point de vue de l'agronome, on pourrait dire :

— L'agriculture extensive se caractérise par l'acceptation de facteurs limitants «naturels» qu'il serait trop coûteux de corriger. C'est la loi du minimum qui va être prédominante :

les pratiques vont viser à valoriser au mieux les quantités disponibles du facteur limitant prioritaire.

— L'agriculture intensive se caractérise par la recherche d'une maîtrise des interactions multiples entre les facteurs que l'on corrige ; il n'y a plus de facteur limitant véritablement prédominant.

Dans les deux cas, l'agriculteur cherche à «piloter» au mieux des champs, des espaces cultivés à l'intérieur d'un système de contraintes dont les dimensions socio-économiques ont toujours été prédominantes (ne citons que la force de travail disponible !).

3. QUELQUES CONSÉQUENCES DE L'AGRICULTURE SUR LE MILIEU

● Elles concernent soit le champ cultivé lui-même, soit son propre environnement.

● Elles ont un caractère plus ou moins inéluctable :

— Exporter une récolte correspondra toujours à appauvrir le sol en éléments minéraux.

— L'apport d'engrais azoté est, chaque jour, au moins pour les céréales d'hiver, un peu mieux adapté aux besoins de la culture et donc potentiellement de moins en moins polluant.

— Durant la culture d'une luzerne, il n'y a pratiquement pas de perte d'azote nitrique, mais lorsque la luzerne est retournée parce qu'elle ne produit plus (ou moins) et pour bénéficier de son effet positif sur la richesse azotée du sol, il y a, alors, une évolution rapide de matière organique riche en azote et, le plus souvent, un lessivage important.

● Chaque fois que l'on a testé les effets de l'agriculture sur le milieu, ce sont les pratiques optimales sur le plan agronomique qui se sont révélées, vis-à-vis des caractéristiques physiques et chimiques du sol, les plus conservatrices. L'apparition récente des pesticides (fongicides, insecticides) semble, par contre, poser problème.

Des pratiques dégradantes des agriculteurs ne sauraient

(1) Cf § 4

donc s'interpréter comme l'impossibilité d'une «agriculture agronomique» !

- Sur le plan des méthodes .
- Les analyses souffrent de bien des vices, tout particulièrement de l'absence de témoin.
- On ne se préoccupe guère de l'analyse historique et, par exemple, qu'un paysage agricole est construit pour des raisons où l'écologie, l'agronomie, pèsent peu.
- Il y a beaucoup d'implicite (concernant la valeur de la diversité entre autres), beaucoup d'ambiguïté sur les mots, et (d'autant plus me semble-t-il que l'on s'en défend violemment) une valorisation du naturel qui serait ce qui existait avant.

4. L'AGRONOMIE — RÔLES DE L'AGRONOME

- On peut définir l'agronomie comme une écologie appliquée et une écologie finalisée (quelle est la valeur de cette distinction ?). Son objet est le champ cultivé une année «j» (analyse de l'élaboration du rendement), son histoire (étude des systèmes de culture) et ses relations avec d'autres champs cultivés, d'autres espaces.
- L'agronome utilise ses connaissances, les potentialités du matériel végétal et les performances technologiques :
 - 1 — pour construire des scénarios (itinéraires techniques, systèmes de culture) adaptés aux exigences de l'agriculteur, des contraintes socio-économiques ;
 - 2 — pour analyser les pratiques actuelles de l'agriculteur et détecter les facteurs limitants aux fins d'une correction.
- L'agronome ne saurait, en aucun cas, se substituer à l'agriculteur. *Il n'a pas à légiférer dans le domaine des pratiques sociales*, même s'il doit mettre en garde contre les risques inhérents à telle ou telle pratique.

Ce débat est loin d'être éculé et un certain scientisme se manifeste à nouveau, qui voudrait que les «points de vue» de la science soient les valeurs de la vie sociale. Un peu d'humilité et de connaissance de l'histoire des sciences seraient déjà de bons antidotes, mais aussi un perfectionnement des méthodes.

Exemple : Comment pourrât-on juger, à travers la teneur en nitrates des nappes polluées de la Beauce, les conséquences bénéfiques de l'emploi de la méthode du bilan prévisionnel si l'on pense que l'on ne peut, avant longtemps, retrouver des teneurs plus basses ? Comment alors se prononcer sur ces pratiques nouvelles issues de nos progrès en agronomie sans instaurer de nouveaux modes de contrôle ?

- Sur le plan des méthodes, l'agronome se heurte à une difficulté très importante, à savoir la vitesse d'évolution des techniques : le champ cultivé est constamment modifié. Suivre l'évolution de certains de ses paramètres dans le temps revient à relier des états qui appartiennent, en réalité, à une succession de *systèmes différents* sur chacun desquels on sait fort peu de choses. Il y a donc, dans cette pratique courante, un vice de base que l'on voit bien peu souvent souligné ; il sert, cependant, à étayer beaucoup de discours, par exemple sur la fertilité (mais le champ des exemples est illimité) de la part de ceux qui éprouvent le besoin de puiser dans un inconscient collectif des justifications à leur propre discours.

5. UN PEU D'HISTOIRE

- Pour élaborer son corps théorique, l'agronome fait de

nombreux emprunts aux disciplines traitant du milieu et des végétaux, mais son objet est fondamentalement différent : historiquement c'est le mouvement inverse qui s'est produit : l'Agronomie de GASPARIN a donné naissance à la Chimie Agricole, à l'Amélioration des Plantes... Il y avait nettement comme objet la gestion du milieu (y compris le matériel végétal) pour atteindre des objectifs de production, de conservation du milieu, et si possible d'amélioration.

De cette volonté, est née la déviation qui a donné naissance à la Phytotechnie. On est passé d'un effort de théorisation des connaissances à la construction d'un catalogue de recettes (accompagnées parfois d'un mode de raisonnement). On a versé dans le normatif, dans la «Science des localités», l'expérience ancestrale des agriculteurs (autre inconscient collectif) est venue à la rescousse...

Dans l'enseignement, on a créé des chaires de Phytotechnie. L'agronome que je suis comprend fort bien le «malaise» des écologues qui vivent, probablement, une histoire du même type

Il ne faudrait pas croire, pour autant, que la situation de cet agronome est confortable aujourd'hui. Le même mal d'identification se pose à lui face aux hommes de la Science du Sol, de la Bioclimatologie, de l'Écologie ! Son objet propre finit par être en grande partie délaissé et, dans le domaine des systèmes de culture, les manques sont grands.

Un exemple illustre bien la situation : depuis quelques années est née l'expression, «Écophysiologie du blé...», sans que personne ne prenne garde à la signification épistémologique de cet évènement. L'objet de l'Agronomie est de théoriser le fonctionnement du champ cultivé, donc, entre autres, d'expliquer les interactions Génotype-Milieu-Techniques. Que dit-on par Écophysiologie ? Je me demande quelle est la raison profonde de ce terme, et je crains que la réflexion épistémologique n'ait pas compté pour son adoption, mais qu'il ait été bien plutôt question de redorer un blason terni parce que, justement, les agronomes ne faisaient pas leur travail.

6. QU'ATTEND L'AGRONOME DE L'ÉCOLOGIE ?

- Certainement beaucoup, à trois conditions :

— Que l'écologue considère que l'espace cultivé doit trouver sa place dans le champ théorique général, donc que ce soit un moyen, en élargissant les gammes de variation étudiées généralement, de tester les modèles de l'Écologie.

— Que plus d'efforts soient faits dans le domaine de l'administration de la preuve et donc du test des modèles théoriques dont on aurait que les domaines de validité soient mieux précisés.

— Que le terrain joue un rôle spécifique dans la construction des connaissances théoriques, qu'il y ait donc plus systématiquement un va-et-vient Laboratoire-Terrain

● Je ne développerai pas ici les connaissances que l'agronome attend ; elles sont très nombreuses et vont de la dynamique des populations microbiennes du sol aux relations spatiales entre groupements végétaux. Je préfère souligner des débats à mener de manière pluridisciplinaire.

● L'agronome aimerait des partenaires pour aborder la question de la diversité :

— Qu'est-ce que c'est ? Différences avec l'hétérogénéité ? Problèmes d'échelles ?

— Diversité, aménagement de l'espace et réversibilité des états des champs cultivés.

— Diversité et temps.

— La diversité dans l'histoire des techniques, l'évolution se fait-elle toujours et partout dans le sens que l'on dit ?

● L'agronome aimerait pouvoir reprendre l'analyse de la notion d'équilibre sur un espace de quelques milliers d'hectares : équilibre dynamique, rôle des aléas climatiques, rôle de l'évolution des techniques. Comment s'opèrent les transferts (et de quoi) de lieux à lieux ?

● L'agronome souhaiterait un débat approfondi sur la notion même d'équilibre écologique face au non-équilibre des systèmes économiques (l'exploitation) dans lequel il inscrit ses actions et au non-équilibre du champ cultivé.

● L'agronome souhaiterait une réflexion sur les approches qualitative et quantitative, les domaines où chacune est utile, nécessaire dans l'état actuel des connaissances ; sur la mystification que constituent certaines approches quantitatives alors que le système n'est même pas correctement défini.

● L'agronome aimerait encore :

— Une discussion serrée sur la manière dont le climat est pris en compte dans de nombreuses études écologiques.

— Réfléchir sur les risques réels pour l'agriculture d'un appauvrissement des populations d'adventices, d'insectes... que l'on peut observer dans les champs cultivés (hors prairies permanentes).

— Tirer parti des connaissances écologiques pour raisonner la mise en valeur d'un milieu, l'extrapolation de ses résultats et donc une définition plus précise de ses traitements.

— Des confrontations méthodologiques, notamment sur la valeur respective des approches diachroniques et synchroniques.

● Enfin, je conclurai cette liste, personnelle, non exhaustive, par deux points :

— L'intérêt de disposer de monographies de l'évolution de sites bien délimités permettant un véritable contrôle de toutes nos supputations. Il y a en Écologie comme en Agronomie, un grand besoin « de cas d'histoire », mais à la condition que cela ne soit pas considéré comme de la science de seconde zone !

— L'intérêt d'amorcer une réflexion sur la place du chercheur, entre autres en Agronomie, en Écologie, face aux

décideurs, aux gestionnaires. C'est un problème délicat que jusqu'à présent on aborde d'un point de vue par trop conservateur et sans prendre suffisamment en compte que la majorité des centres de décision n'agissent que sur des fragments d'espace

7. CONCLUSION

En conclusion de ces quelques pages beaucoup trop rapides, insuffisamment nuancées (mais est-ce le but ?), j'ai été frappé, à la seconde réunion de la Mission DI CASTRI de la difficulté éprouvée :

● Par les écologues :

— A reconnaître qu'ils peuvent être appréciés de l'extérieur d'une manière très différente de ce que chaque courant interne pense (par exemple, les divergences sur la définition de l'Écologie).

— A admettre que l'Écologie est à la même enseigne que beaucoup d'autres disciplines.

— A ne guère balayer devant leur porte : l'agronome, l'écologue doivent donner la preuve de leur utilité (ce qui ne devrait guère être difficile) et non verser dans la proclamation (même si celle-ci est parfois utile).

— A négliger les données concrètes du développement d'une science qui découle rarement d'une seule approche théorique ou de problèmes pratiques ; l'intérêt de cette confrontation et ses conditions d'existence ont été peu évoqués.

— A ne pas admettre que la prévision est très difficile et qu'en conséquence, il faut se garder de tout dogmatisme

● Par la majorité d'entre nous :

— A situer correctement les objectifs de cette commission qui sont, me semble-t-il, avant tout de développer les moyens de l'Écologie dans son ensemble.

Je voudrais enfin dire que le débat amorcé m'a beaucoup intéressé par la diversité de l'équipe et la liberté de parole qu'on y a adoptée

ENSEIGNEMENTS DE QUELQUES EXPÉRIENCES DE COLLABORATION ENTRE ÉCOLOGISTES ET SOCIO-ÉCONOMISTES

par C. LAURENT

INRA, 149, rue de Grenelle - 75007 PARIS

La présente note essaie de synthétiser les réflexions inspirées par des entretiens avec des économistes et sociologues ayant une expérience de collaboration avec des écologistes. Établie en fonction des disponibilités des interlocuteurs, elle ne peut prétendre à une vue exhaustive, malgré la recherche de diversité dans les origines des chercheurs interrogés (1). En particulier, l'auteur regrette de n'avoir pas trouvé le temps d'interroger des chercheurs travaillant en zone d'agriculture intensive.

INTRODUCTION

L'objectif visé dans le choix de mes interlocuteurs a été de tirer parti d'expériences de natures différentes : collaborations sur un problème posé par l'une des disciplines, demandes extérieures aux scientifiques, collaborations sur un thème défini en commun.

La classification ci-dessous a uniquement pour intérêt de regrouper des caractéristiques voisines telles qu'elles me sont apparues à l'issue de ces entretiens. Elle est indépendante de l'origine de la collaboration.

1. COLLABORATIONS ENGAGEANT UN FAIBLE NOMBRE DE PARTICIPANTS SUR UN PROBLÈME PRÉCIS

Elles concernent, dans l'enquête, les travaux de socio-économistes de l'INRA de Rennes et mes propres travaux sur l'optimisation des dépenses publiques relatives au maintien de la biomasse en montagne.

Trois cas de figure relativement distincts apparaissent :

1.2. Relative indépendance des travaux (lacs alpins, Amoco-Cadiz)

Dans le premier cas, il s'agissait d'une demande du Secrétaire d'État à l'Environnement. Son but était d'associer des indicateurs socio-économiques aux diverses fonctions de l'eau à un moment où les hydrobiologistes avaient pour charge d'analyser les processus d'eutrophisation des lacs d'Annecy et du Bourget et, plus généralement, de dégradation du milieu «eau» et de ses abords.

Les hydrobiologistes ont analysé les relations entre la pression démographique et l'évolution du milieu naturel. Les socio-économistes ont mis au point une série d'indicateurs

objectifs décrivant diverses fonctions de préférence par rapport aux possibilités d'utilisation de la ressource naturelle constituée par l'écosystème lacustre. Ces données se sont révélées complémentaires comme instruments des décisions publiques.

Dans le cas des conséquences du naufrage de l'Amoco-Cadiz (exemple d'accident technologique majeur), le travail d'étude d'impact écologique avait été engagé à l'échelle internationale sans interrogation sur les conséquences socio-économiques. Les chercheurs réunis autour de la Station INRA de Rennes ont donc engagé un travail autonome. Ce travail a tout de même tiré quelques informations de l'autre programme (exemple : pertes de biomasse aux niveaux inférieurs de la chaîne trophique). Mais les socio-économistes se sont surtout situés à l'aval des biologistes.

1.2. Dépendance d'une discipline par rapport à l'autre (maintien de la biomasse en montagne).

Dans ce cas le projet de recherche d'un économiste avait besoin d'une évaluation des probabilités d'évolution des couverts végétaux dans une hypothèse d'abandon total pour une utilisation économique. Il a donc passé commande à des phyto-sociologues en participant à leur réflexion pour que les uns et les autres soient bien d'accord sur l'adéquation de la méthode utilisée à l'objectif visé.

1.3. Synergie entre les deux disciplines (Saumon atlantique).

Dans cet exemple, les chercheurs ont été conduits par leurs observations à reformuler le problème qui leur était posé. À l'origine il était demandé de faire des propositions pour des conditions de gestion les moins mauvaises possibles d'un patrimoine donné (la population de Saumons atlantiques et le réseau de cours d'eau nécessaire à la perpétuation de cette espèce).

Deux séries d'observations ont alors convergé. D'une part,

(1) Voir liste en annexe

l'hydrobiologiste a remarqué qu'un repeuplement réussi sur le plan de la survie à moyen terme des alevins n'était pas suivi d'un accroissement des captures. D'autre part, l'économiste observant un écart difficilement explicable entre les ordres de grandeurs anciens et actuels des chiffres de capture, a entamé une recherche historique qui l'a conduit à remettre en cause le bien-fondé des chiffres anciens (surestimés lui semble-t-il).

Au cours de cette recherche, il a mis en évidence une évolution des rapports de pouvoir entre pêcheurs professionnels et adeptes de la pêche sportive.

De cette double série d'observations est née une nouvelle problématique sur la pondération respective des modalités écologiques, économiques et socio-politiques de la décision de gestion de la ressource naturelle, laquelle pondération influe sur la détermination du type de recherche écologique à entreprendre.

2. COLLABORATIONS ENGAGEANT DES PARTICIPANTS PLUS NOMBREUX SUR DES PROBLÈMES COMPLEXES

Écologie et Économie ont en commun un caractère très marqué : la *réflexion globale* en termes de *fonctionnement*, qui implique la prise en considération de la durée. C'est ce qui les amène à solliciter des informations dans d'autres disciplines et à se rapprocher l'une de l'autre en vue d'utiliser des complémentarités entre elles (CHASSANY, JOLLIVET).

Néanmoins, cette mise en commun ne se fait pas sans difficultés comme en témoigne le rapide survol historique suivant

2.1. Des démarrages difficiles

Ceci a surtout été exprimé par les Montpellierains et à propos des lancements des programmes P.I.R.E.N.

Sur Montpellier, après une valse-hésitation d'une quinzaine d'années (1959 - début années 70), se sont rencontrés un laboratoire d'économie de l'Université travaillant sur l'urbanisation diffuse et quelques chercheurs du C.E.P.E., plutôt généralistes, cherchant à tirer de leur discipline des règles en matière d'utilisation du territoire.

Parallèlement, à propos du Causse du Larzac, des chercheurs du C.E.P.E. et de l'I.N.R.A. ont eu l'idée d'examiner en commun divers enseignements tirés des observations sur le domaine INRA de la Fage

Les points de vue sur les facteurs prépondérants de la dynamique observée étaient dans les deux cas très éloignés. D'un côté, les écologistes^{*} estimaient que les phénomènes naturels ont une dynamique propre qu'on doit étudier en premier lieu aux niveaux micro (relation sol-racine), méso (parcelle) et macro (zone de régénération après incendie) ; toute intervention humaine constitue une perturbation de cette dynamique « naturelle ». De l'autre côté les économistes jugent que les phénomènes socio-économiques ont une prépondérance plus forte (mise en culture ou pâturage, installation d'infrastructures lourdes : énergie, eau, déchets).

Durant cette période, les travaux en commun ont peu débouché sur des œuvres concrètes. Les socio-économistes pensent que ceci est dû au refus de chacun de fusionner, ou en tout cas d'articuler les problématiques et de s'accorder sur

des concepts communs. Cette attitude leur paraît avoir pour origine la crainte face aux très fortes critiques subies à l'intérieur de sa propre discipline.

Concernant l'évolution de l'ensemble des programmes du PIREN, M. JOLLIVET a eu le sentiment d'une certaine régression des principes initiaux : mise à l'épreuve des structures et des problématiques au moyen d'une pluri-disciplinarité large, d'une approche globalisante sur une région, de la continuité des observations. Cette régression a abouti lors du séminaire de St. Prix à une rupture de l'idée de globalisation dans la durée. Ceci serait dû à la façon de fonctionner du CNRS où l'on sait très bien gérer des recherches de qualité sur des sujets pointus, mais où l'on est moins adapté à gérer le global. Le conflit scientifique entre généralistes et spécialistes en écologie est très gênant pour les chercheurs des sciences sociales car ceux-ci ne peuvent dialoguer et oeuvrer efficacement qu'avec des généralistes (c'est un peu le même problème que celui qui consiste à retrouver l'agronome complet).

2.2. Une meilleure adaptation mais des difficultés dues aux approches.

Après 1980, du côté des Montpellierains, une certaine formalisation des rencontres a été initiée à l'occasion des programmes nouveaux (diversification, consommation énergétique, les deux PIREN). Dans un premier temps les économistes ont eu l'impression de progresser dans l'adéquation des concepts économiques (naissance possible d'une économie du changement à long terme) tout en doutant d'une démarche analogue chez les écologistes (PIREN-garrigues) Tout récemment ils sont devenus plus optimistes.

Des transformations de problématiques survenues antérieurement ont sans doute favorisé ce mouvement. Ainsi à La Fage où les économistes avaient réussi à convaincre les agronomes que leurs modèles expérimentaux étaient induits par des systèmes de production bien déterminés. De là en est résulté que les écologistes ont accepté de nuancer leur jugement sur l'intérêt du parcours ovin sur le Causse, intéressant parce que peu utilisé alors que les économistes le trouvaient intéressant parce qu'encore utilisé (1).

Plus précisément, les écologues, mettant à profit la disponibilité des terres à la Fage, avaient monté un système d'observation et d'expérimentation dont l'objet était le parcours, totalement isolé du contexte de l'exploitation (ou des exploitations) qui l'utilise. Ce faisant, ils ont été conduits à proposer une large gamme de « modèles » sur la manière d'utiliser ces parcours.

Pour les économistes, le parcours ne pouvait être intégré dans un modèle qu'en prenant en compte son caractère de réserve contraféatoire pour l'alimentation des animaux. Dans ce contexte élargi, les modèles écologiques apportaient d'intéressants éléments d'explication à la situation actuelle, mais l'élargissement de la liste des contraintes introduit par les économistes conduisait à réduire notablement le nombre des solutions effectivement utilisables par les éleveurs.

Cependant, il semble le plus souvent qu'on soit encore au début de cette tendance convergente. Les socio-économistes interrogés m'ont unanimement indiqué comme problème majeur les difficultés à adopter un langage commun. Certains ont trouvé que leur équipe y est parvenue assez rapidement (PIREN-Ventoux : 6 mois), mais la présence d'agronomes de formation les a peut-être favorisés. Les autres jugent qu'il y a encore des progrès à faire (PIREN-Causse-Cévennes, PIREN-garrigues).

* ou les écologues, préfère-t-on au CEPE, pour se démarquer des mouvements socio-politiques qui se veulent « écologistes ».

(1) Les économistes ont également modifié leur problématique (cf. plus loin).

Cette difficulté à trouver un langage commun résulte en partie de l'absence de références et de l'absence d'une méthodologie de la pluridisciplinarité. Par suite, les chercheurs ont du mal à accepter les réorientations dictées par cette pluridisciplinarité ; le groupe ne parvient pas à empêcher les dérives, pouvant aller jusqu'à la difficulté de se rencontrer (JOLLIVET).

En arrière plan de ces inconvénients il y a un problème de fond : celui de la marginalisation spatiale des zones où ont lieu les recherches et d'une certaine marginalisation par les institutions locales qui en résulte (JOLLIVET, NANCY). Les catégories d'analyse habituelles ne sont pas adaptées et il faut du temps à tous pour élaborer de pertinentes (exemple : inadéquation de la notion d'atelier d'élevage à évaluer correctement l'impact de la production ovine dans une zone où la polyproduction est indispensable à la viabilité des exploitations agricoles).

Ceci dit, pour réelles et pesantes qu'elles soient, des contraintes n'empêchent pas l'optimisme des socio-économistes à l'égard des programmes concernés.

Un premier facteur favorable est le sentiment d'une tendance croissante de la part des écologistes à intégrer la prégnance de l'anthropisation sur les écosystèmes examinés. Un deuxième élément favorable réside dans la communauté d'approche : globalisation ayant pour objectif la modélisation, donc passant par l'identification des éléments et des relations entre ces éléments. Cet objectif de construction d'un modèle, par son exigence de cohérence, impose un approfondissement de la part de chacun dans l'élaboration d'un langage commun.

SYNTHÈSE ET PROPOSITIONS

L'accord sur un langage commun semble la difficulté principale à l'efficacité des travaux pluridisciplinaires entre écologistes et socio-économistes. Peu signalée par les économistes ayant travaillé sur des projets précis, elle me paraît exister quand même, en serait-ce que par la tendance à juxtaposer les résultats, même si un bel exemple de synergie m'a été signalé.

Dans les travaux plus complexes, elle a longtemps constitué un frein à une collaboration effective. Ce n'est qu'après un début d'élaboration d'un tel langage que les chercheurs

ont consenti à considérer que les problématiques issues de leurs disciplines d'origine méritaient d'être formulées en des termes différents. Il est à noter que les exemples donnés (dont j'ai cité un très petit nombre) témoignent avec satisfaction d'une prévalence ex-post de l'approche des socio-économistes.

Compte tenu de la finalité d'application à la gestion de l'environnement qui est celle de la mission, ceci n'est peut-être pas un mal, surtout si l'on considère que les objectifs de modélisation et le retour aux conceptions globalisantes intégrant la durée, contraindront sans doute les équipes à bien couvrir l'ensemble des composants des systèmes dont ils veulent décrire le fonctionnement.

Néanmoins, le manque initial de références et de méthodologies a conduit mes interlocuteurs à formuler quelques propositions pour un meilleur fonctionnement des recherches de ce type. La première concerne la nécessité de toujours considérer les interventions humaines. NANCY propose d'ailleurs de lier la réflexion sur le fonctionnement à des processus exogènes relativement lointains en apparence (politique économique intérieure et relations entre États), et l'applique dans le programme qu'il coordonne. La seconde est relative à la formation des jeunes. Actuellement tout chercheur entrant dans une recherche du type PIREN (mais pas seulement dans les cas PIREN) doit être formé à nouveau pour apprendre à relativiser son approche et à cerner les limites du système explicatif de sa discipline. Si aucun éveil sur ce point n'est fait au cours de la formation initiale, le risque est grand de voir surgir des controverses entre chercheurs, analogues aux controverses entre administrations sur la gestion d'un territoire (JOLLIVET).

En troisième lieu, il semble fondamental, avant de lancer un programme, d'en définir avec précision les objectifs. Ceci doit permettre d'élaguer nombre de points inutiles.

Enfin, il ne faut pas perdre de vue que certains points ne peuvent être éclairés que par la définition de programmes plus limités mais restant très intégrés. Se pose alors la question des conditions dans lesquelles de tels programmes peuvent être engendrés. Il semble en tout cas à mes interlocuteurs qu'il soit indispensable de ne pas se couper des travaux plus « pointus » d'autres disciplines, pour être à même de s'en servir en rétro-action. Naturellement, ceci implique que les participants aux recherches pluridisciplinaires s'y considèrent comme appartenant entièrement à leurs disciplines d'origine.

ANNEXE

LISTE DES CHERCHEURS RENCONTRÉS

Pierre RAINELLI
Économiste INRA Rennes (Lacs alpins, Saumon atlantique, Amoco Cadiz)

Max THIBAUT
Hydrobiologiste INRA-ENSA Rennes (Saumon atlantique)

Jean-Paul CHASSANY
Socio-économiste INRA Montpellier (Causse du Larzac, Causse Méjean, PIREN garrigue, PIREN Causses-Cévennes)

Gérard MICLET
Socio-économiste INRA-ENSA Montpellier (Lacs alpins, PIREN garrigues, PIREN Causses-Cévennes)

Michel LAGET
Économiste CRPEE Montpellier (A.T.P. Changement social, diversification de l'approvisionnement énergétique, PIREN garrigues)

Jean ORLIAC
Économiste CRPEE Montpellier (id.)

Professeur NANCY
Économiste CELTE Aix-en-Provence (PIREN Ventoux, Greco 443)

Marcel JOLLIVET
Sociologue, Université de Nanterre (PIREN Causses - Cévennes)

Claude LAURENT
Économiste INRA Paris (Optimisation des dépenses publiques relatives au maintien de biomasse utilisable en montagne)

«RADIOSCOPIE» DE LA RECHERCHE EN ÉCOLOGIE EN FRANCE : Laboratoires, Personnels, Moyens (1)

par G. BARNAUD

Secrétariat d'État chargé de l'Environnement et de la Qualité de la Vie
Service de la Recherche, des Études et du Traitement de l'Information sur l'Environnement,
14 Bd. du Général Léclerc - 92524 NEUILLY-SUR-SEINE

Le Comité «Écologie et Gestion du Patrimoine Naturel» du Ministère de l'Environnement (Mission des Études et de la Recherche) a envisagé en 1981 de dresser un bilan de la recherche en écologie en France, avec pour objectif, la réalisation d'une «radioscopie» des moyens et besoins en France.

Cette opération se situait dans le cadre de la préparation du colloque national de la recherche qui s'est déroulé en janvier 1982. Elle a donné lieu à un rapport intitulé : «Bilan provisoire de la recherche en écologie en France 1980-1981», présenté au Séminaire de Sevrin en novembre 1981, qui regroupait des chercheurs et des gestionnaires.

Ce séminaire a permis de dégager un consensus sur une nécessaire relance et réorganisation de l'écologie en France. Cette idée s'est trouvée confortée lors d'une rencontre entre le Président du Comité «Écologie et Gestion du Patrimoine Naturel» et Monsieur François GROS, Conseiller auprès du Premier Ministre ; les difficultés rencontrées par le lancement de l'écologie appliquée en France et la présentation d'un projet d'Institut national d'écologie appliquée à la gestion du patrimoine naturel l'ont incité à demander au Ministre de l'Environnement d'organiser plusieurs réunions interministérielles (mai, juillet). Celles-ci se sont tenues sous la présidence de Monsieur GROS et de Monsieur DRESCH, Chargé de mission au Cabinet du Premier Ministre.

En conclusion, le Cabinet du Premier Ministre a alors demandé que soit rapidement menée une réflexion sur la coordination des recherches de caractère fondamental en écologie, en liaison avec les Ministères de la Recherche et de l'Éducation Nationale, rejoignant ainsi les souhaits formulés à la réunion de Sevrin.

Cela s'est traduit par la mise en place de deux missions en février 1983 :

— le Ministère de l'Industrie et de la Recherche confie à M. DI CASTRI une mission de bilan et d'évaluation de la recherche en écologie,

— le Ministère de l'Environnement confie à M. HENRY une mission sur l'organisation de l'écologie.

Très rapidement au cours de leurs travaux, les experts se sont heurtés au manque de statistiques fiables et susceptibles d'être analysées. Nous avons donc relancé en 1983 l'enquête effectuée en 1981 auprès des laboratoires et équipes travaillant dans ce domaine, ainsi qu'une analyse de l'enseignement et de la formation.

Nous nous sommes aussi intéressés aux «structures-relais» de la recherche/formation/information en écologie.

Avant d'aborder la méthode et les résultats obtenus, nous dressons un panorama des diverses opérations de recensement effectuées avec des objectifs variés, mais qui *pro parte*, recoupent notre champ d'investigation : l'écologie.

POINT SUR LES INVENTAIRES RÉALISÉS OU EN COURS

● Inventaires généraux

● Le réseau écologie et développement 1979 :

Le répertoire des adhérents a été publié à l'occasion des journées scientifiques «Écologie et Développement» les 19 et 20 septembre 1979, à l'initiative du Centre National de la Recherche Scientifique. L'information obtenue par enquête est gérée à l'Écothèque Méditerranéenne (267 noms, 140 fiches détaillées).

● Le répertoire des formations de recherche «environnement» 1979 :

Il s'agit d'une banque de données mises en place par le Programme Interdisciplinaire de Recherche sur l'Environnement (PIRENE) actualisée tous les deux ans, accessible par réseau télématique et donnant lieu à la publication d'annuaires (378 fiches).

● La banque de données descriptive sur les recherches concernant l'environnement 1979 :

Localisée au Service de la Recherche, des Études et du Traitement de l'Information sur l'Environnement (SRE-TIE) du Secrétariat d'État chargé de l'Environnement et de la Qualité de la Vie, actualisée en permanence, elle couvre 2.400 opérations et inventorie environ 600 organismes et équipes. Pour le moment, elle est interrogeable sur place.

● La base de données Fauna-Flora du Secrétariat Faune-Flora (Muséum National d'Histoire Naturelle) 1979 :

Cette base recense environ 2 000 spécialistes, observateurs et correspondants, qui représentent le réseau Faune-Flora National régionalisé ; elles sont actualisées tous les ans.

● La banque de données nationale des laboratoires (1981) :

Localisée au Ministère chargé de la Recherche, elle couvre

(1) Ce document résume une série de rapports effectués pour le compte du Secrétariat d'État chargé de l'Environnement et de la Qualité de la Vie, sous la responsabilité de J.-C. LÉFÈVRE.

l'ensemble des secteurs. Un répertoire est publié régulièrement. Il comprend 2.283 références en Sciences de la Vie et 1.456 en Sciences humaines et sociales. L'actualisation se fait tous les deux ans

● Les grands organismes de recherche :

L'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), le Centre National pour l'Exploitation des Océans (CNEXO), l'Office de la Recherche Scientifique et Technique d'Outre-Mer (ORSTOM), l'Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (INSERM) possèdent tous des banques de données, en particulier sur les programmes en cours (exemple D.O.R. «description d'une opération de recherche» à l'Institut National de la Recherche Agronomique qui présente les différents programmes conduits à court et moyen terme par chaque chercheur, ce qui permet de les identifier au plan de leur vraie spécialité)

□ Enquêtes thématiques débouchant sur des fichiers

● Le répertoire de la recherche océanologique française 1981 : opération réalisée par le Ministère de l'Environnement, afin de faire le point sur les potentialités dans le domaine. Elle a permis de recueillir 55 fiches détaillées. En principe, ce répertoire doit être mis à jour régulièrement

● L'enquête relative aux études et recherches concernant la mise en valeur des ressources piscicoles et halieutiques (eaux continentales) et la gestion des écosystèmes aquatiques correspondants.

Réalisée par le Conseil Général du Génie Rural des Eaux et des Forêts en 1982, à la demande du Ministère de l'Environnement, elle s'est traduite par un questionnaire qui a fait l'objet d'une diffusion auprès d'une cinquantaine d'organismes ou de sections d'organismes, auxquels il faut ajouter les 6 agences de bassin, les services régionaux de l'aménagement des eaux (SRAE) et quelques Directions Départementales de l'Agriculture. L'information recueillie a permis de faire le point sur la question

● L'inventaire des recherches dans les espaces protégés (1984) mené par la cellule inter-parcs de la Direction de la Protection de la Nature (Secrétariat d'État chargé de l'Environnement et de la Qualité de la Vie) est actuellement en cours. Les Parcs Nationaux, Parcs Naturels Régionaux et Réserves naturelles sont concernés.

Par ailleurs, certaines régions ont réalisé des répertoires des structures de recherche sur leur territoire de manière générale ou en limitant le champ. La région Provence Alpes Côte d'Azur a ainsi établi un répertoire des équipes travaillant en environnement. On peut aussi trouver des initiatives locales de recensement d'experts locaux (Centre de Documentation sur le Milieu Naturel de Rouen).

Une opération de ce type, mais d'envergure nationale, a été lancée en 1983 par la revue *Acta Oecologica*. Il s'agit de disposer, sous forme informatisée, de la liste des écologistes français avec leur domaine de compétence. L'interrogation par mots clés permettant rapidement de disposer par thème d'un «pool» d'experts. Ce fichier devrait être publié prochainement.

Autres sources d'informations qui ne relèvent pas de l'enquête, mais qui sont à prendre en compte : les fichiers des associations (Société d'Écologie, Association Française des Ingénieurs Écologues, etc.)

Pour ce qui concerne l'enseignement et la formation en environnement, diverses opérations d'inventaire ont été effectuées. La plus complète a été initiée par la Délégation à la

Qualité de la Vie du Secrétariat d'État chargé de l'Environnement et de la Qualité de la Vie, fin 1982 : 400 fiches sont enregistrées dans une banque de données qui devrait être reliée au réseau Écotek.

De chacune de ces opérations, nous pouvons retirer des informations concernant la recherche, la formation en écologie ; cependant, en fonction de leurs objectifs, les données recueillies sont plus ou moins pertinentes et ne permettent pas d'avoir une vue d'ensemble de la situation de cette science en France. Nous avons donc poursuivi la démarche entreprise en 1981.

ENQUÊTES SUR LA RECHERCHE EN ÉCOLOGIE (1981)

Objectif

Disposer d'un inventaire précis et quantifié du personnel, des moyens et des institutions qui s'occupent en France d'écologie, débouchant sur des statistiques fiables et susceptibles d'être analysées, et en particulier tenter dans la mesure du possible de faire la part des choses entre les moyens financiers et personnels institutionnels et contractuels, afin d'évaluer les vrais besoins en matériel et en hommes qui conditionnent l'existence de l'écologie en tant que science. Les thèmes et axes principaux de recherche sont aussi dénombrés afin de dégager les grandes tendances, les lacunes et de suivre les évolutions de priorité.

Le travail s'est déroulé d'août à novembre 1981.

Méthode

Dans un premier temps, nous avons dépouillé les différents fichiers existants dans divers organismes : ministères de l'Environnement, de l'Éducation Nationale, de la Recherche, Centre National de la Recherche Scientifique, Institut National de la Recherche Agronomique, Office de la Recherche Scientifique et Technique d'Outre-Mer (ORSTOM)... Dans la mesure du possible, l'information a été extraite des différents rapports et mémoires disponibles.

Pour chaque entité repérée (laboratoire, équipe), une fiche type a été établie qui comporte trois grandes rubriques : composition du personnel, données financières, orientation de recherche.

Pour l'Université, nous avons sollicité les rapports de recherche des laboratoires grâce au soutien de la Direction des enseignements supérieurs du Ministère des Universités.

Pour l'Institut National de la Recherche Agronomique, l'Institut National d'Agronomie et l'École Nationale Supérieure d'Agronomie, les descriptions d'opérations de recherche (Banque de données AGEDOR) ont été dépouillées.

La méthode de prospection choisie aboutit à la constitution d'une liste importante et hétérogène de laboratoires et équipes impliqués dans des recherches ayant trait à l'écologie et à l'environnement.

Le champ des disciplines concernées étant vaste, un découpage par zone d'intérêt a été réalisé :

● **Zone I :** Recherche en écologie *sensu stricto* : Laboratoires affichant une formation ou des électeurs à la section Écologie (29) du CNRS ou qui ont choisi dans leur intitulé le terme écologie.

● **Zone II :** Recherche en écologie d'une partie du personnel du laboratoire ou laboratoires qui couvrent des disci-

plines nécessaires à l'écologie (systématique, physiologie, éthologie...)

● **Zone III** : Recherches ayant des liens avec l'écologie ou faisant des recherches appliquées à la résolution de problèmes de lutte contre la pollution et d'aménagement du territoire.

Première analyse des données

En 1981, la collecte de données a été focalisée sur la zone I. Les zones II et particulièrement III sont largement sous-représentées (Tab. I).

TABLEAU I

Nombre de laboratoires par zone et par organisme

	ZONES I	ZONES II	ZONES III
C.N.R.S.	8	4	
Université	111	96	36
Muséum	10	13	7
INRA/INA	17	27	31
Autres organismes	Information incomplète		
Total	146	140	?

Localisation du Potentiel

Il nous a semblé important de dresser une cartographie des laboratoires universitaires CNRS et Muséum de la zone I, afin d'avoir une représentation géographique de leur répartition (fig. 1).

Celle-ci met en évidence l'existence de fortes concentrations correspondant à des centres universitaires importants :

- Région Parisienne : Paris VI, VII, XI, Muséum, CNRS
- Provence Côte-d'Azur : Aix-Marseille I, II et III
- Languedoc-Roussillon : Montpellier II et III, CNRS
- Rhône-Alpes : Lyon I, Grenoble I, Chambéry

Ces résultats sont en accord avec ceux de l'enquête réalisée en 1979 par le Réseau Écologie et Développement du CNRS.

Il est par ailleurs intéressant de mettre en parallèle la liste des universités habilitées à délivrer des diplômes de 3ème cycle en écologie (1981) : Paris VI, XI ; Aix-Marseille I, II ; Montpellier II ; Lyon I ; Grenoble I ; Tours ; Rennes I ; Toulouse III.

Au cours de l'interprétation, il ne faut pas perdre de vue :

— qu'il s'agit d'une localisation à partir des adresses. Les fortes densités ne correspondent pas forcément aux régions dont les territoires sont les plus prospectés. Les chercheurs peuvent être impliqués dans des recherches sur des terrains d'études éloignés, voire à l'étranger. La cartographie des territoires et milieux faisant l'objet de programmes soutenus de recherche pourra être obtenue par l'analyse des informations collectées dans la rubrique : zone d'influence principale du laboratoire.

— que chaque laboratoire est compté comme une unité,

quelle que soit l'importance numérique réelle de l'équipe. Là aussi, la carte pourra être pondérée lorsque l'ensemble de l'information sera informatisée

Globalement, on constate toutefois l'existence d'une France coupée en deux avec un potentiel important au Sud contrastant avec la présence de régions sous-dotées : l'Auvergne, le Centre, le Nord et l'Ouest.

En ce qui concerne l'INRA et l'INA (fig. 2), nous n'avons tenu compte dans la zone I que des laboratoires ou stations qui affichent dans leur intitulé une recherche en écologie. Bien que la démarche soit souvent similaire, les résultats agronomiques sont rarement utilisables pour faire une comparaison valable entre agrosystèmes et écosystèmes naturels ; il y a cependant des agronomes écologistes. Dans le cas des stations INRA, on parle d'implantation qui correspond à une compétence dans la région considérée.

Domaines principaux d'intervention

Nous avons par ailleurs procédé à un classement des laboratoires selon leur centre d'intérêt principal : domaines terrestre, dulcaquicole, marin (fig. 1).

Tout en tenant compte du fait que des laboratoires peuvent n'aborder qu'un certain nombre d'aspects du problème (végétal ou animal), dans un secteur donné et qu'à contrario de grosses équipes présentent souvent des centres d'intérêt variés, on remarque que :

— l'écologie terrestre regroupe le plus grand nombre de laboratoires, mais il s'agit en règle générale de petites équipes,

— l'écologie des eaux douces a un statut intermédiaire,

— l'écologie marine concerne peu d'unités avec des équipes étoffées. Soulignons que les écologistes marins se considèrent en général comme des biologistes marins et se dissocient, de fait, des autres écologistes, ainsi que le montre leur appartenance à la section océanographie du CNRS. Leur recensement exhaustif est délicat et ce, d'autant plus, qu'ils sont considérablement en avance sur le plan de la pluridisciplinarité (liaison avec les physiiciens, chimistes, géologues). Pour M. DI CASTRI (1984), c'est l'indice d'une très bonne évolution du domaine

Ce type d'exploitation globale de l'information ne permet pas en outre d'évaluer les potentialités de recherche en écologie tropicale. Il s'agit d'un domaine qui présente un intérêt scientifique évident (écosystèmes originaux, base de comparaison constructive...).

En 1981, bien que la collecte de l'information ait été partielle, quelques remarques d'ordre général sur la situation, les forces et les faiblesses de la recherche en écologie ont été formulées.

Nous résumerons ici les principaux points :

○ Les effectifs en chercheurs, ingénieurs et techniciens :

Ils sont significativement faibles, l'explication tient en partie au fait qu'il s'agit d'une discipline récente :

- 1969 : création de la Société d'Écologie,
- 1976 : création de la Section d'Écologie (section 29) du CNRS,
- 1978 : création du PIREN au CNRS.

Elle s'est développée alors que le recrutement dans l'enseignement supérieur et dans les grands organismes subissait



FIG. 1 — Carte de répartition des laboratoires d'écologie *sensu stricto* (CNRS, Université, Muséum).

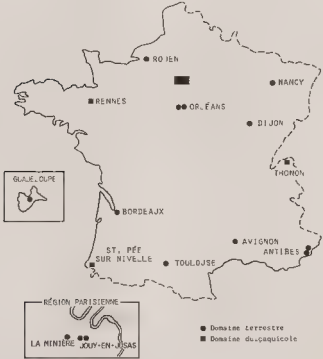


FIG. 2. — Carte de répartition des laboratoires d'écologie *sensu stricto* (INRA et INA). Les chercheurs isolés n'apparaissent pas.

une baisse importante. Les écologistes sont minoritaires dans les instances de décision (C.S.C.U., CNRS), la disparité entre l'écologie et les autres sciences s'est accrue.

Ceci s'est traduit dans le taux de postes créés et le recrutement des chercheurs, y compris les intégrations de hors-statut en Sciences de la Vie de 1976 à 1981 au CNRS (tab. II).

TABLEAU II
Nombre de postes créés et de recrutements
dans les différentes sections du secteur Sciences de la Vie
de 1976 à 1981, au CNRS

		1976 — 1981	
Section		Postes créés	Recrutement
XX	Biochimie	59	85
XXI	Biochimie cellulaire	52	72
XXII	Biologie des interactions cellulaires	50	60
XXIII	Pathologie expérimentale et comparée	32	54
XXIV	Thérapeutique expérimentale, pharmacologie	40	68
XXV	Physiologie	57	82
XXVI	Psychophysiologie et Psychologie	32	54
XXVII	Biologie et Physiologie végétale	23	54
XXIIX	Biologie animale	35	47
XXIX	Écologie	31	34
Total		411	610

* Y compris les intégrations de hors-statut.

L'écologie a bénéficié de 7,5 % des postes créés et de 5,5 % des recrutements de l'ensemble du secteur des sciences de la vie, alors que la biologie cellulaire (sections 21 et 22) pour la même période présente des taux de 24,8 % et 21,6 %.

On se retrouve avec des équipes aux effectifs faibles avec un rapport chercheur I.T.A. défavorable. Du fait d'une reconnaissance récente en tant que discipline scientifique à part entière, les chercheurs de la première génération ont souvent un profil naturaliste et n'ont pas bénéficié d'une formation de départ en écologie ; ils ne développent pas leurs recherches dans le cadre d'une problématique spécifiquement écologique et plus précisément systémique. Il s'agit d'une reconversion qui souffre du manque de tradition établie.

Ceci se traduit par le maintien de divisions en disciplines «académiques» (botanique, zoologie, entomologie) et même en subdivisions du type : écologie végétale, écologie animale. De plus, un cloisonnement marqué interorganismes de recherche (CNRS, INRA, Université...) freine la mise en place de programmes coordonnés.

Le vieillissement actuel des équipes n'est pas ou peu compensé par la création de nouveaux postes. Pour compenser cette situation, les laboratoires universitaires acceptent d'augmenter artificiellement leur effectif en accueillant des chercheurs de 3ème cycle, sans bourses, sans statut, qui effectuent des recherches de bon niveau. Nous avons tenté de les recenser dans la rubrique chercheurs libres. La situation et encore plus dramatique au Muséum National d'Histoire Naturelle.

Lorsqu'on analyse l'évolution des attributions des bourses DGRST, selon les disciplines de 1976 à 1980, l'écologie ne semble pas globalement défavorisée avec une moyenne de 21 allocations par année. Toutefois, en biochimie, la moyenne est de 37,4 et en biologie cellulaire et moléculaire de 39. Par contre, les demandes d'allocations sont nettement plus élevées que dans les autres disciplines.

Le constat de cette situation plus que précaire nous a amené à formuler des propositions d'urgence :

- un recrutement de chercheurs en nombre suffisant pour couvrir les besoins réels,
- une amélioration de la formation, en particulier par des stages de spécialisation et des écoles d'été.

○ Les moyens financiers

La collecte de l'information dans ce domaine s'est révélée plus que complexe ; la majorité des laboratoires ne remplissent pas cette rubrique ou très partiellement. Toutefois, il est clair que l'insuffisance des moyens institutionnels de fonctionnement, d'équipement et de missions se traduit par le fait que les laboratoires se sont lancés dans une politique de contrats pour subvenir à leurs besoins. Dans beaucoup de cas, la masse budgétaire d'origine incitative (Ministère de la Recherche, CNRS, Ministère de l'Environnement, ONC, Régions...) est supérieure aux crédits institutionnels. Ceci implique une orientation de la recherche en fonction des demandes des organismes payeurs avec des programmes à court terme.

Ces crédits de type incitatif, qui induisent un saupoudrage de contrats, conduisent dans la majorité des cas à une dispersion des efforts de recherche et à un gaspillage du potentiel existant.

Trop souvent, les problèmes sont mal posés. Il se révèle nécessaire de définir des objectifs clairs et d'aider les organismes demandeurs à mieux formuler leurs besoins. Il faut aussi que les chercheurs puissent ensuite décider librement de la stratégie scientifique à mettre en oeuvre.

Soulignons que, dans la situation actuelle, l'image de marque de l'écologie se trouve affectée par le fait que des bureaux d'étude répondent aux appels d'offres concernant la recher-

che et entretiennent l'amalgame entre la discipline, qui se caractérise par une problématique définie, et les études situées logiquement en aval, basées sur l'utilisation des méthodologies et des résultats obtenus sous contrôle scientifique.

Actuellement en France, tout le domaine de l'évaluation des programmes n'est pas couvert de manière correcte, entre autres, à cause de la faible disponibilité en/et des experts.

○ Le manque de coordination

L'ensemble de l'information collectée au cours de cette enquête a mis en évidence l'absence de coordination et de contrôle des divers programmes de recherche en écologie, à relier directement avec la dispersion des sources de financement.

Beaucoup d'administrations à différents niveaux (national, régional) se préoccupent, à titre divers, de l'environnement et donc *pro parte* de l'écologie. Ceci se traduit par des chevauchements d'attributions financières et de programmes, aboutissant à une perte nette économique et scientifique.

Il se révèle ainsi nécessaire, pour dynamiser ce secteur, de définir des priorités et des thèmes fédérateurs pour optimiser l'effort de recherche. Ces objectifs sont en partie réalisés depuis la création du PIREN, qui contribue à promouvoir des recherches finalisées portant sur des écosystèmes divers, mais il est nécessaire aussi d'étayer le développement des disciplines qui constituent le cadre théorique.

Ce type de recherche sur thème prioritaire implique en général le long terme et une approche pluridisciplinaire. Cette démarche se heurte à de nombreux obstacles : le cloisonnement entre disciplines reste la règle, la carrière des chercheurs qui se lancent dans ces programmes se trouve fortement handicapée, l'évaluation des travaux se faisant par des pairs pour qui souvent la problématique est ignorée, voire rejetée. De plus, l'isolement relatif d'un chercheur spécialisé peut nuire à l'évolution de sa compétence dans le domaine considéré.

Pour remédier à ce foisonnement, il faut avoir recours à des regroupements soit dans des recherches coopératives sur programmes (RCP), soit dans les doubles appartenances : laboratoire spécialisé et laboratoire d'écologie, pluridisciplinaire par essence.

M. DI CASTRI a fortement souligné cette nécessité d'atteindre par équipe une masse critique efficiente.

L'ensemble de ce travail de caractère statistique et informatique s'est trouvé grandement complété par les résultats de la mission d'évaluation confiée à M. DI CASTRI, qui a apporté une analyse critique et comparative de la situation, ainsi que des propositions d'amélioration.

L'actualisation des données en 1983 répond :

- à la nécessité de compléter l'information par trop partielle récoltée en 1981,
- à l'évolution de la situation.

En effet, deux faits marquants sont intervenus. Tout d'abord, la modification des découpages par sections au sein du Comité National du CNRS. La section 29 Écologie (127 chercheurs en 1982) a été remplacée par la section 32 biologie des populations et des écosystèmes (230 chercheurs en 1983). Si l'on compare les effectifs par catégorie de collèges électoraux des deux sections (statistiques 1980, 1983), on constate un taux de croissance de plus de 260 % pour les directeurs, maîtres de recherche et assimilés, de plus de 100 % pour les chargés, attachés et assimilés, de plus de 12 % pour les

ingénieurs et des effectifs à peu près stables pour les professeurs, maîtres-assistants et assistants (rapport HENRY).

Ces différences proviennent principalement de l'afflux de chercheurs qui n'étaient pas inscrits initialement en section 29 et qui ont fait cette démarche lors de l'ouverture des collèges de la section 32, à la Biologie des populations, voire aux aspects de la génétique, de la physiologie... qui y sont liés.

Concrètement, cet accroissement de la section 32 s'est fait dans une énorme proportion en faveur de la biologie des populations et des disciplines annexes. Le risque pour l'écologie est que l'aspect holistique et le continuum fondamental appliqués et finalisés ne soient pas pris en compte. L'écart avec l'océanologie et son approche systémique n'en sera que plus grand.

Par ailleurs, la mise en place de la décentralisation entraîne le transfert de compétence, dans certains domaines, du plan national au plan régional.

C'est ainsi que les contrats États-Régions concernant l'environnement ou les grands organismes de recherche ont permis, dans certaines régions, de programmer des recherches en écologie directement liées aux priorités locales. Le risque de foisonnement se trouve accru, d'où la nécessité de mettre en évidence une réelle coordination.

ACTUALISATION DE L'ENQUÊTE EN 1983

Méthode

Les fiches de départ ont été modifiées afin d'être informatisées, ce qui facilite le traitement et multiplie les utilisations potentielles.

La collecte d'informations s'est faite selon des normes précises. L'information de 1981 a été transcrite autant que faire se peut sur les nouveaux formulaires qui ont été adressés pour actualisation aux laboratoires (305 envois échelonnés d'octobre à décembre 1983, 218 réponses en février 1984). Le taux de réponses de 71,5 % révèle que cette enquête a bénéficié d'un accueil favorable auprès des responsables, pourtant submergés de tâches de caractère administratif. Bien que certains laboratoires importants soient absents, les résultats moyens sont représentatifs et révélateurs. Les laboratoires universitaires ont d'abord été contactés, puis les laboratoires du CNRS, de l'École Normale Supérieure, du Muséum National d'Histoire Naturelle, de l'École Nationale Supérieure d'Agronomie, de l'Institut National Agronomique, du Centre du Machinisme, du Génie Rural des Eaux et Forêts, du Collège de France...

Pour l'INRA, le dépouillement de descriptifs d'opérations de recherche (DOR) a permis de lister les chercheurs et donc les laboratoires concernés. Cependant, aucune donnée financière n'a pu être précisée.

Les fiches sont actuellement en cours d'informatisation dans la banque de données du Service de la Recherche, des Études et du Traitement de l'Information sur l'Environnement (SRETIE) au Secrétariat d'État chargé de l'Environnement et de la Qualité de la Vie.

Une première exploitation manuelle a été réalisée en tenant compte de l'ensemble des réponses. La discrimination en zones I, II et III n'a pas été retenue. Le traitement statistique a besoin d'être affiné en particulier pour discerner les laboratoires dont l'axe principal de recherche est l'écologie, des équipes qui à des titres divers, travaillent à un moment donné dans ce domaine. Ce classement sera plus aisé à la suite de l'informatisation de l'ensemble des fiches.

Premiers résultats

● La répartition géographique par régions de programmes confirme les données de 1981, bien que nous ayons regroupé les laboratoires, ce qui se traduit par une image du potentiel de recherche écologique, zoologique, botanique. Le classement des régions de programmes, en fonction du nombre de laboratoires contactés, est le suivant : Ile-de-France, Provence-Alpes-Côte d'Azur, Languedoc-Roussillon, Rhône-Alpes, Midi-Pyrénées.

L'exploitation informatique des renseignements fournis dans les rubriques 15 et 17 du formulaire : domaine de recherche et zone d'influence, permettra d'obtenir une image réelle des secteurs couverts. Une première lecture a toutefois révélé les lacunes en ce qui concerne le milieu rural et montagnard.

● La composition en personnel des laboratoires :

Le recensement a été large ; nous pouvons dégager de grandes tendances. INRA exclu : 2.490 chercheurs ont été mentionnés, dont 1.178 titulaires et 1.312 étudiants en 3ème cycle, DEA, thèse de Docteur Ingénieur,...

La recherche en écologie au sens large est donc effectuée à 53 % par des chercheurs non titulaires ; cette image moyenne recouvre en fait une grande gamme de cas, depuis le laboratoire très bien pourvu en personnel titulaire, jusqu'aux équipes, en général mises en place après 1965, pour lesquelles la quasi totalité de la recherche est réalisée par des hors-statuts (cf. Annexe)

De nombreux recoupements, en particulier avec le fichier de la revue *Acta oecologica*, permettront de préciser le potentiel réel ; nous pensons que le rapport 50-50 % risque de peu évoluer

Cette masse de hors-statuts qui souvent effectuent une recherche de très bon niveau cautionnée par une thèse, est très instable. Après avoir acquis une bonne formation, ces jeunes chercheurs, faute de recrutement, se recyclent dans d'autres secteurs ou persistent en se lançant dans des activités proches, en rejoignant ou en créant ce que nous avons nommé les structures relais en écologie. Ils se retrouvent alors, dans la plupart des cas, sans encadrement scientifique et isolés. Parallèlement, le vieillissement des équipes permanentes s'accroît.

● Les financements de la recherche en écologie

De nombreux laboratoires n'ont pas répondu à cette rubrique et lorsque nous disposons d'autre sources d'information, nous avons pu constater que les chiffres concernant les sources contractuelles sont omis ou faux. Les résultats obtenus sont indicatifs et nous donnons ici simplement les rapports : 46 % institutionnels et 54 % incitatifs.

Nous constatons l'existence de toute une gamme de variations à l'intérieur de cette fourchette, du laboratoire à crédits institutionnels majoritaires, au laboratoire fonctionnant pour l'essentiel sur crédits incitatifs (cf. Annexe).

Cette proportion et ces variations sont à mettre en relation avec la composition du personnel, la prise en charge des hors-statuts ne pouvant se faire que par des budgets extérieurs.

● Institut National de la Recherche Agronomique

Pour ce qui concerne l'INRA, dans le cadre de la mission DI CASTRI, C. LAURENT et L. de BONNEVAL ont constaté que, mise à part l'unité d'écodéveloppement du

S.A.D., seulement 7 laboratoires appartenant à 3 départements du secteur des productions animales, comportent dans leur intitulé une allusion à l'écologie. Il faut toutefois rajouter 2 laboratoires : un de phytoécologie forestière et un de phytoécologie et malherbiologie. Cette approche étant trop réductionniste, ils ont procédé à un examen des descriptions d'opération de recherche (DOR) sur la base de mots-clés (70) qui a permis de recenser 1.640 sujets de recherche ayant trait à l'écologie.

Après une sélection se traduisant par l'élimination des opérations qui paraissent n'avoir qu'un lien lointain avec le sujet, on aboutit à 500 D.O.R. de caractère écologique

Il en résulte un classement des départements par ordre décroissant de la proportion de chercheurs impliqués. Lorsque nous totalisons le nombre de chercheurs écologiques, nous obtenons un total de 281, qui correspond à 13,5 % de l'ensemble des chercheurs de l'INRA (voir note de C. LAURENT sur l'INRA dans ce numéro).

Pour le moment aucune donnée financière précise n'a pu être obtenue

● Les structures relais en écologie

Dans le cadre de la mission HENRY, une enquête a été menée au cours de l'été 1983, auprès des organismes publics, associatifs et privés ayant une activité de recherche fondamentale, appliquée ou finalisée, de formation et d'information en écologie.

Environ 250 questionnaires ont été envoyés auprès des Centres d'Études du Machinisme Agricole, du Génie Rural des Eaux et Forêts, des Centres d'Études et d'Équipement, des Services Régionaux d'Aménagement de l'Eau, de l'Office National de la Chasse, des Parcs Nationaux, des Parcs Naturels Régionaux, des Musées d'Histoire Naturelle, de Centres Permanents d'Initiation à l'Environnement et des Ecomusées, des associations de protection de la Nature, des Bureaux d'études (SARL, coopérative, GIE).

Une première exploitation a été effectuée au mois d'octobre 1983, avec J. HESSE : elle portait sur un taux de réponse de 33 %. Actuellement, des fiches continuent à arriver au Secrétariat d'État chargé de l'Environnement et de la Qualité de la Vie ; elles doivent être informatisées dans la banque de données du Service de la Recherche, des Études et du Traitement de l'Information sur l'Environnement.

La répartition régionale des structures relais (fig. 3) permet de mettre en évidence la prédominance du potentiel en Ile-de-France, suivies des régions Provence-Alpes-Côte d'Azur, Midi-Pyrénées, Rhône-Alpes, Bretagne et Centre. La Franche-Comté est la région la plus mobilisée, puisque pour 7 contacts, nous avons obtenu 6 réponses.

Le formulaire présente des rubriques similaires à celles concernant les laboratoires avec des compléments ayant trait aux thèmes d'études d'impact, à la formation et à l'information vulgarisation. Un sondage d'opinion était joint afin de dégager les tendances et les besoins dans le domaine de l'écologie : il a donné lieu à une annexe du rapport HENRY. L'analyse de certaines rubriques du formulaire a permis de dégager les domaines d'intervention prioritaires des organismes.

C'est ainsi que la recherche fondamentale est très peu citée : elles est mentionnée de manière marginale par quelques associations de protection de la nature et bureaux d'études. Par contre la recherche appliquée est revendiquée comme une activité prioritaire essentiellement par les organismes publics (CEMAGREF, CETE, SRAE, ONC). Les études d'impact et d'environnement constituent le domaine d'intervention principal des bureaux d'études (privés ou



(2) : Nombre de questionnaires envoyés
 2 Nombre de réponses
 * Réponses inexploitable

FIG. 3. — Carte de répartition régionale des structures relais en Écologie recensées au cours de l'enquête 1983.

associatifs) et de certains organismes publics (CETE). En ce qui concerne l'information du public et la formation, les Centres Permanents d'Initiation à l'Environnement, les Écomusées et les Muséums les affichent en tant qu'activités prioritaires et les associations, comme missions principales.

Nous ne pouvons actuellement développer plus les résultats acquis par le biais de cette enquête ; cependant, il nous paraît intéressant de signaler que pour ces structures relais qui jouent un rôle capital dans le continuum recherche fondamentale, appliquée-finalisée, les secteurs à développer en priorité ont été classés hiérarchiquement ainsi :

— recherche appliquée.....	71 %
— information	71 %
— formation	56 %
— vulgarisation	43 %
— recherche fondamentale	42 %

CONCLUSION

Malgré les difficultés rencontrées, nous pensons que le processus enclenché doit se poursuivre, dans un premier temps, par l'informatisation de l'ensemble des données qui permettra, lors de sortie individuelle ou sous forme de catalogue, de contacter à nouveau les partenaires afin qu'ils apportent les corrections et compléments nécessaires. Ensuite, des exploitations thématiques pourront être faites selon les besoins divers formulés à la fois par le monde scientifique, par les gestionnaires et les administratifs concernés. L'actualisation régulière permettra de répondre à une des questions soulevées par F. DI CASTRI concernant la difficulté de suivre l'évolution future de cette science, à partir de données statistiques fiables.

La nécessité de connaître le potentiel humain et matériel de l'ensemble du domaine de la recherche fondamentale aux applications constitue un élément de réflexion essentiel, si l'on veut développer d'une manière raisonnée les pôles existants, si l'on veut réfléchir aux implantations de nouveaux laboratoires et surtout, si l'on veut tenter de programmer sur des bases objectives, une recherche dont tout le monde s'accorde à dire qu'elle a été le parent pauvre de la Biologie pendant des années, contrairement à ce qui se passe dans la plupart des Pays.

Remerciements

Sans la participation des responsables de laboratoires et le soutien des Ministères de l'Industrie et de la Recherche et de l'Éducation Nationale, ce travail n'aurait pu être effectué. Nous tenons à les remercier, ainsi que M. J.C. LEFEUVRE pour sa collaboration, M. MASSOUD pour ses conseils et Mme A. BOURDON, MM. J. HESSE et R. GIMILIO pour leur aide lors de la collecte et le traitement de l'information.

OUVRAGES CONSULTÉS

- DI CASTRI (F.), 1984. — L'écologie. Les défis d'une science en temps de crise. Rapport au Ministre de l'Industrie et de la Recherche. Documentation Française
- HENRY (Cl.), 1984. — Organisation de la recherche et de la formation pour la maîtrise écologique du territoire. Secrétariat d'État chargé de l'Environnement et de la Qualité de la Vie
- DELAMARE-DEBOUVEVILLE (C.), 1972. — Inventaire des laboratoires d'accueil des universités et des laboratoires de terrain français. Publication de la Société Française d'Écologie - Édition du CNRS
- C.N.R.S., 1979. — Répertoire du réseau Écologie et Développement - 1ère édition
- C.N.R.S., 1979. — Résultats de l'enquête réalisée par le groupe de réflexion du réseau Écologie et Développement - G. LONG
- C.N.R.S., 1979. — Écologie et Développement. Journées scientifiques 19-29 septembre 1979 - Édition du C.N.R.S.
- C.N.R.S., 1980. — Le rapport de conjoncture de la Commission d'Écologie (janvier 1980).
- C.N.R.S., 1980. — Les recherches écologiques en France : état et problèmes. Commission d'Écologie du C.N.R.S. — Décembre 1980.
- C.N.R.S., 1981. — Logique et unité de l'Écologie. Séminaire des Houches — 28 mars - 3 avril 1981.
- P.I.R.E.N., 19. — Répertoire des formations de recherche «Environnement»
- P.I.R.E.N., 1980. — Édition provisoire.
- P.I.R.E.N., 1981. — Document de travail
- P.I.R.E.N., 1983. — Édition.
- Ministère de l'Environnement - Mission des Études et de la Recherche, 1975-1979. — Comité scientifique Faune et Flore - Bilan d'activités.
- Ministère de l'Environnement - Mission des Études et de la Recherche, 1980-1983. — Écologie et Gestion du Patrimoine Naturel - Programme de recherche.
- Ministère de l'Environnement - Mission des Études et de la Recherche, 1981. — Océanologie environnement - Laboratoires français de recherche.
- Ministère de l'Environnement - Mission des Études et de la Recherche, 1980-1983. — Les listes récapitulatives des contrats de recherche dans le domaine de l'Environnement
- Ministère de l'Environnement - Mission des Études et de la Recherche, 1984-1988. — Comité Écologie et Gestion du Patrimoine Naturel - Programme de recherches appliquée et finalisée (sous presse).
- Ministère de la Recherche, 1982. — Répertoire National des laboratoires - la recherche universitaire - Tome 2 : Sciences de la Vie.
- Ministère de la Recherche, 1983. — Éléments et propositions pour un schéma directeur scientifique et technique : Écologie Document de travail - 31 janvier 1983 — G. LONG.

ANNEXE

**QUELQUES EXEMPLES DE LABORATOIRES DE RECHERCHE
ET DE STRUCTURES-RELAIS EN ÉCOLOGIE
ONT ÉTÉ PRIS DANS LA RÉGION LANGUEDOC-ROUSSILLON
POUR ILLUSTRER LE TYPE D'INFORMATION RECUEILLIE :**

- 2 LABORATOIRES DU C.N.R.S. •
- 1 INSTITUT DÉPENDANT DU CNRS ET DE L'UNIVERSITÉ •
COMPRENANT 7 LABORATOIRES
- 1 LABORATOIRE DE L'UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER II •
1 LABORATOIRE DE L'ÉCOLE PRATIQUE •
DES HAUTES ÉTUDES
- 1 LABORATOIRE DE L'ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE •
AGRONOMIQUE

LABORATOIRES DE RECHERCHE EN ÉCOLOGIE

CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

1. C.E.P.E. CENTRE EMBERGER

3 sections de recherche autonomes — 5 sections techniques.

Responsable : F. DI CASTRI
rattaché à la direction : 1 ingénieur/technicien — 2 secrétaires — 2 comptables.

a) Sections techniques : 22 techniciens

b) Section : Étude des écosystèmes

● **Personnel :** 25 chercheurs CNRS et Université — 6 élèves chercheurs, dont 4 français — 12 DEA, dont 6 français — 13 techniciens CNRS et INRA.

● **Thèmes de recherche :** Écologie animale et végétale. Spéciation et biogéographie végétale et animale. Pédologie. Étude de populations végétales et animales : structure dynamique, génétique. Étude de peuplements végétaux et animaux : structure dynamique, évolution. Étude d'écosystèmes terrestres. Écologie des ressources naturelles. Cartographie thématique. Modélisation écologique. Base de donnée informatique.

● **Domaine de recherche :** zones : tempérée, tropicale, aride et semi-aride, moyenne et haute altitude.

● **Milieux terrestres :** littoraux, herbacés, semi-ligneux, forestiers, rural.

● **Très nombreuses collaborations effectives :** C.N.R.S., Universités, I.N.R.A., E.N.G.R.E.F., E.N.S.A., D.D.A., Parcs Nationaux, G.E.R.D.A.T., S.O.D.E.T.E.G., I.F.A.R.C., I.R.C.T., Services départementaux de lutte anti-incendies, C.E.E., laboratoires étrangers.

c) Section : biologie des populations et des peuplements

Comportant 4 équipes : génétique écologique, écophysiologie, démographie, nutrition.

● **Personnel :** 13 chercheurs CNRS et Université, 16 élèves chercheurs, dont 7 français, 2 DEA français, 7 techniciens CNRS

● **Thèmes de recherche :** Écologie végétale. Systématique et biosystématique végétale. Spéciation et biogéographie végétale. Écophysiologie. Étude de populations : structure dynamique. Écologie des ressources naturelles. Modélisation écologique. Écologie appliquée. Écologie expérimentale.

● **Domaines de recherche :** zones : tempérée, tropicale, aride, semi-aride, basse et moyenne altitude

● **Milieux terrestres :** littoraux, herbacés, semi-ligneux, forestiers.

● **Zones d'influence :** internationale, régionale, nationale.

● **Collaborations effectives surtout à l'étranger (USA, U.K, Italie, Japon, Australie).**

FINANCEMENTS : ANNÉE 1983

□ Institutionnels :

Montant Global HT	Personnel	Équipement	Mission
1.660 KF	20 KF	1 062 KF	120 KF

□ Contractuels :

708,37 KF, avec des contrats de durées variées, avec le CNRS, la DGRST-INRA, le Ministère de l'Environnement. La majorité provenant du CNRS.

2. ÉCOTHÈQUE MÉDITERRANÉENNE-ÉCOMED

Responsable : M. G. LONG

● **Personnel :** 1 ingénieur, l'équivalent de 3 chercheurs du C.E.P.E. et divers chercheurs étrangers sur programmes précis, 2 chercheurs libres, 1 DEA français, 5 techniciens CNRS-contractuels.

● **Thèmes de recherche :** Écologie animale et végétale. Systématique-biosystématique, taxinomie végétale. Étude d'écosystèmes terrestres. Écologie des ressources naturelles. Cartographie thématique (CARTOMEDOC). Base de données informatisées (MÉDCHECKLIST).

● **Domaines de recherche :** zones : tempérée, tropicale, aride et semi-aride (méditerranéenne, terres à pâturage, zones défavorisées), basse altitude.

● **Milieux terrestres :** herbacés, semi-ligneux, forestiers, rural.

● **Zones d'influence :** Pays de l'aire isoclimatique méditerranéenne. Exceptionnellement, pays de climats tropicaux et continentaux.

● **Multiples et complexes collaborations effectuées.**

FINANCEMENTS : ANNÉE 1983

□ Institutionnels :

Montant Global HT	Personnel
— 1.000 KF	— 800 KF
Équipement + Fonctionnement + Mission	
193 KF	

□ Contractuels :

— 2.000 KF, contrat d'un an avec les ministères de l'Environnement, des Relations Extérieures, de l'Éducation Nationale, l'UNESCO, l'INRA...

CNRS ET UNIVERSITÉ DES SCIENCES ET TECHNIQUES DU LANGUEDOC (U.S.T.L.)

INSTITUT DES SCIENCES DE L'ÉVOLUTION (LA 327)

Responsable : L. THALER

7 laboratoires : Palynologie, Paléontologie des Vertébrés, Paléobotanique, Génétique, Botanique tropicale, Écologie, Ethologie.

a) Laboratoire de Palynologie - Responsable : M. VAN CAMPO

● *Personnel* : 12 chercheurs CNRS et Université, 6 élèves chercheurs, dont 1 français, 2 DEA étrangers, 9 techniciens CNRS, EPHE, ORSTOM.

● *Thèmes de recherche* : Matériel végétal. Systématique biosystématique. Spéciation et biogéographie. Paléoécologie, Paléoclimatologie. Étude des populations, structure et dynamique. Étude d'écosystèmes terrestres. Base de données informatisées

● *Domaines de recherche* : zones : tempérée, tropicale, aride et semi aride.

● *Milieu aquatique* : littoral, lagune.

● *Zones d'influence* : internationale : USA, Canada, Australie, Afrique — Régionale : Bassin méditerranéen — Nationale.

FINANCEMENTS : ANNÉE 1983

□ *Institutionnels* : Total : 188 KF (118 CNRS, 40 USTL, 28 EPHE).

□ *Contractuels* : Total : 546 KF pour l'année provenant de la CEE, aide à la recherche et sources étrangères.

b) Équipe de Paléobotanique — Responsable : M. J. GAL-TIER.

● *Personnel* : 9 chercheurs CNRS et Université, 7 élèves chercheurs, dont 2 français, 3 DEA, dont 2 français, 3 techniciens CNRS et Université.

● *Thèmes de recherche* : Matériel végétal. Systématique, biosystématique. Paléoécologie. Étude de populations. Étude du peuplement végétal méditerranéen. Étude d'écosystèmes limniques et littoraux. Écologie des ressources naturelles.

● *Domaines de recherche* : zones : tempérée, tropicale, aride et semi-aride, basse et moyenne altitude.

● *Milieux* : — aquatiques : littoraux lagunaires, continentaux courant et stagnant — terrestres : semi ligneux et forestiers.

● *Zones d'influence* : internationale (nombreux pays européens, USA, Corée). — nationale : région méditerranéenne et Massif central.

● *Nombreuses collaborations effectives à l'étranger.*

FINANCEMENTS : ANNÉE ?

□ *Institutionnels* : 148,7 KF CNRS et USTL

□ *Contractuels* : ?

c) Laboratoire de Paléontologie des Vertébrés — Responsable : M. L. THALER

● *Personnel* : 10 chercheurs CNRS, Université et EPHE, 5 chercheurs libres français, 2 élèves chercheurs français, 7 techniciens CNRS, Université et EPHE.

● *Thèmes de recherche* : Matériel animal. Systématique, biosystématique. Spéciation et biogéographie. Paléoécologie.

● *Domaines de recherche* : zones : tempérée, tropicale, aride et semi aride.

● *Zones d'influence* : Internationale, nationale.

● *Nombreuses collaborations effectuées à l'étranger et nationales.*

FINANCEMENTS : ANNÉE 1983

□ *Institutionnels* :

Montant Global HT	Personnel	Équipement
178 KF (CNRS, USTL, EPHE)	13 KF	25 KF
Fonctionnement	Mission	
127 KF	13 KF	

□ *Contractuels* : ?

d) Laboratoire de génétique — Responsable : M. PASTEUR

● *Personnel* : 5 chercheurs CNRS-CNEXO, 1 chercheur libre français, 8 élèves chercheurs, dont 5 français, 5 DEA, dont 3 français, 3-5 techniciens CNRS et USTL.

● *Thèmes de recherche* : Matériel animal. Systématique, biosystématique. Spéciation et biogéographie. Génétique.

● *Domaines de recherche* : zones : tempérée, tropicale, basse et moyenne altitude.

● *Milieux* : aquatiques : marin, côtier, littoral. — terrestres : littoraux, rural.

● *Zones d'influence* : Internationale, régionale, nationale.

● *Collaborations effectives* : Institut Pasteur et laboratoires étrangers.

FINANCEMENTS : ANNÉE 1983

□ *Institutionnels* :

Montant Global HT	Équipement	Fonctionnement	Mission
143 KF (CNRS-USTL)	32 KF	59 KF	5,2 KF

● **Contractuels :**

190,5 KF, sur une année, provenant du CNRS et du CNEXO.

e) Laboratoire de Botanique tropicale — Responsable : M. F. HALLÉ

● *Personnel* : 4 chercheurs Université, 12 chercheurs libres inscrits en 3^{ème} cycle français, 2 élèves chercheurs français, 6 DEA, dont 5 français, 1 technicien USTL.

● *Thèmes de recherche* : Matériel végétal. Étude d'écosystèmes terrestres, Morphologie.

● *Domaines de recherche* : Zone tropicale, basse altitude.

● *Milieux terrestres* : forestier et rural.

● *Zones d'influence* : internationale.

FINANCEMENTS : ANNÉE ?

□ **Institutionnels :**

Montant

Global HT	Équipement	Fonctionnement	Mission
58,169 KF (CNRS, USTL)	5 KF	50 KF	2,6 KF

□ **Contractuels :**

250 KF DGRST sur 2 ans, plus divers (missions).

f) Laboratoire d'Écologie - Responsable : M. H. CROSET

● *Personnel* : 1 chercheur, 1 chercheur libre français, 4 élèves chercheurs, dont 3 français, 3 DEA, dont 2 français, 0 technicien.

● *Thèmes de recherche* : Matériel animal. Spéciation et biogéographie. Écophysiologie. Étude de populations : structure, dynamique. Modélisation écologique. Bases de données informatisées.

● *Domaines de recherche* : zones : tempérée, basse, moyenne, haute altitude.

● *Milieux terrestres* : rural, urbain et périurbain.

● *Zones d'influence* : internationale.

● *Collaborations* : Italie, Espagne.

FINANCEMENTS : ANNÉE ?

□ **Institutionnels :**

Montant

Global HT	Équipement	Fonctionnement	Mission
21,8 KF (CNRS, USTL)	2,5 KF	18 KF	1,3 KF

□ **Contractuels :**

92 KF CNRS, sur 2 années.

g) Laboratoire d'Éthologie — Responsable : M. P. JOUVENTIN

● *Personnel* : 1 chercheur CNRS, 1 chercheur libre TAAF, 8 élèves chercheurs TAAF, DGRST français, 2 DEA français, 0,5 technicien TAAF.

● *Thèmes de recherche* : Matériel animal. Biosystématique. Spéciation et biogéographie. Étude de populations : structure, dynamique, génétique. Étude de peuplements : structures, dynamique, évolution. Étude d'écosystèmes terrestres, marins.

● *Domaines de recherche* : zone antarctique.

● *Milieux* : aquatiques marins — terrestres littoraux.

● *Zones d'influence* : internationale

● *Collaborations effectives* : Muséum, INRA et étranger.

FINANCEMENTS : ANNÉE ?

□ **Institutionnels** : 20 KF

□ **Contractuels** : 60 KF (TAAF)

UNIVERSITÉ DES SCIENCES ET TECHNIQUES DU LANGUEDOC — USTL — MONTPELLIER II

Laboratoire d'Hydrobiologie marine et continentale — Responsable : M. AMANIEU

● *Personnel* : 6 chercheurs Université et CNRS, 6 élèves chercheurs, dont 4 français, 3 DEA, dont 1 français, 7 techniciens CNRS et USTL.

● *Thèmes de recherche* : Matériel animal et végétal. Étude des peuplements. Étude d'écosystèmes limniques, littoraux, marins.

● *Domaines de recherche* : zones : tempérée, tropicale, basse altitude.

● *Milieux aquatiques* : côtier, littoral lagunaire, continental stagnant.

● *Zones d'influence* : Internationale, régionale et nationale, méditerranéenne.

● *Collaborations effectives* : Université, CEMAGREF, CNEXO, CNRS, INRA, FAO.

FINANCEMENTS : ANNÉE 1983

□ **Institutionnels :**

Montant Global HT	Équipement + Fonctionnement
54 KF	39 KF

Mission

15 KF

□ **Contractuels :**

191 KF, sur 2 ans CNRS, CNEO et d'autres contrats locaux non évalués

UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER III

Laboratoire de Zoogéographie — Responsable : M. Ch. BLANC

● **Personnel :** 5 chercheurs université, 1 chercheur libre français, 3 élèves chercheurs français, 3 DEA français, 2 techniciens université.

● **Thèmes de recherche :** Matériel animal et végétal. Systématique, biosystématique. Pédobiologie. Paléoécologie. Étude de populations : structure, dynamique, génétique. Étude de peuplements : structures, dynamique, évolution. Étude d'écosystèmes terrestres. Cartographie thématique. Base de données informatisées.

● **Domaines de recherche :** zones : tempérée, tropicale, aride et semi aride, basse, moyenne et haute altitude.

● **Milieux :** aquatiques : côtier, littoral, zones humides —terrestres : littoraux, herbacés, semi ligneux, forestiers, rural, urbain et périurbain.

● **Zones d'influence :** Internationale, nationale et régionale.

● *Collaborations effectives avec le Muséum, le CNRS, l'ENSAM*

FINANCEMENTS : ANNÉE 1981.

• Institutionnels : 22,4 KF

• Contractuels : 100 KF C.F.F.

ÉCOLE PRATIQUE DES HAUTES ÉTUDES

Laboratoire de biogéographie et écologie des vertébrés —Responsable : M. J. BONS

● **Personnel :** 6 chercheurs EPHE, 1 chercheur libre français, 10 élèves chercheurs, dont 7 français, 3 DEA, dont 1 français, 2 techniciens EPHE.

● **Thèmes de recherche :** Matériel animal. Systématique, biosystématique. Spéciation et biogéographie. Ecophysiologie. Étude de populations. Étude de peuplements. Cartographie thématique.

● **Domaines de recherche :** zones : tempérée, tropicale, aride et semi aride.

● **Milieux :** aquatiques : littoral, zones humides — terres-tres : littoraux, semi ligneux.

● **Zones d'influence :** Internationale : Madagascar — Régionale : Méditerranéen — Nationale : Sud de la France.

FINANCEMENTS : ANNÉE ?

□ **Institutionnels :** 55 KF (fonctionnement)

□ **Contractuels :** néant

ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE AGRONOMIQUE DE MONTPELLIER (ENSAM)

U.E.R. D'écologie Animale et de Zoologie Agricole - ENSAM-INRA — Responsable : M. F. LECLANT

● **Personnel :** 5 chercheurs, 2 élèves chercheurs étrangers, 3 DEA, dont 2 français, 9 techniciens INRA-ENSAM.

● **Thèmes de recherche :** Matériel animal. Méthodes de lutte non polluantes en verger. Étude des zones refuges pour les auxiliaires. Écologie appliquée. Écologie expérimentale

● **Domaines de recherche :** zones : tempérée, tropicale.

● **Milieux terrestres :** herbacés, semi ligneux, forestiers, rural.

● **Zones d'influence :** région méditerranéenne et tropicale, sud de la France

FINANCEMENTS : ANNÉE 1983

□ **Institutionnels :** INRA + ENSAM

Montant Global	HT Personnel	Équipement	Fonctionnement
180 KF	6,5 KF	6 KF	167,5 KF

□ **Contractuels :** néant.

STRUCTURES RELAIS DE RECHERCHE EN ÉCOLOGIE

CENTRE NATIONAL DU MACHINISME AGRICOLE DU GÉNIE RURAL, DES EAUX ET FORÊTS (tutelle Ministères de l'Agriculture et de l'Industrie et de la Recherche)

GROUPEMENT DE MONTPELLIER

Section Aménagements littoraux et Aquaculture

Responsable : M.J. GAULT

- *Personnel* : 3 chercheurs-ingénieurs
- *Domaines d'intervention en écologie* :
temps :
— 10 % recherche fondamentale, 30 % recherche appliquée,
— 10 % études d'impact et d'environnement,
— 30 % information du public,
— 10 % formation,
— 10 % expertise.
- *Thèmes de recherche* : Matériel animal. Étude de populations : structure, dynamique. Étude de peuplements. Étude d'écosystèmes littoraux. Écologie des ressources naturelles. Cartographie thématique. Modélisation écologique.
- *Thèmes d'étude d'impact* : Industrie agro-alimentaire. Aquaculture. Station d'épuration. Carrières.
- *Thèmes d'étude d'environnement* : potentialités aquacoles et protection du milieu.
- *Thèmes d'expertise* : aquaculture, écologie paralique pour : CEE, FAO, IARE, TOTAL.
- *Formation en écologie vers les scolaires* : le 3ème cycle USTL, l'ENGREF, les écoles d'agronomie. Formation continue à l'ENGREF. Conférence.
- *Information — vulgarisation* : Édition de plaquettes. Publications dans des revues. Exposition. Audiovisuel. Conférences
- *Zones d'intervention* : internationale, nationale, régionale.
- *Collaboration avec E.N.S., U.S.T.L., C.N.R.S.*

FINANCEMENTS : ANNÉE 1983

□ *Institutionnels* : 140 KF (fonctionnement) — Ministère de l'Agriculture.

□ *Contractuels* : 506 KF, en majorité sur une année, provenant des Ministères de l'Environnement, de l'Agriculture, de l'E.P.R., du Comité de Gestion de la Taxe Parafiscale, de l'IARE... et d'autres contrats à la demande d'EDF.

INSTITUT DES AMÉNAGEMENTS RÉGIONAUX ET DE L'ENVIRONNEMENT (I.A.R.E.) (Association loi 1901)

Responsable : M. A. GERBE

- *Personnel* : 7 chercheurs-ingénieurs, 2 administratifs.
- *Domaines d'intervention en écologie* :
temps :
— 20 % recherche appliquée,
— 10 % étude d'impact,
— 50 % étude d'environnement,
— 5 % information du public,
— 15 % formation.
- *Thèmes de recherche* : Étude d'écosystèmes terrestres, limniques, littoraux, marins. Écologie des ressources naturelles. Cartographie thématique. Base de données informatisées. Paysage.
- *Thèmes d'étude d'impact* : Remembrement. Stations d'épuration. Développement urbain (POS, ZAC).
- *Thèmes d'étude d'environnement* : Bilan écologique et gestion des espaces naturels.
- *Formation en écologie de type ponctuel et en stage de formation continue.*
- *Information — vulgarisation* : Édition de plaquettes. Exposition. Conférences.
- *Zones d'intervention* : Internationale, nationale, régionale.
- *Très nombreuses collaborations* : CNRS, Universités, INRA, CEMAGREF, GERDAT, EPHE...

FINANCEMENTS : ANNÉE 1983

□ *Subvention* : 130 KF

□ *Contractuels* : 2.500 KF, provenant des collectivités locales et administrations régionales (600 KF), ministères et organismes publics nationaux (1.100 KF) et d'organisations internationales (800 KF).

ÉCOLOGIE APPLIQUÉE ET MINISTÈRES DE L'ENVIRONNEMENT Bilan, problèmes et perspectives

par J.C. LEFEUVRE (1)

*Président du Comité Écologie et Gestion du Patrimoine Naturel
du Secrétariat d'État à l'Environnement et à la Qualité de la Vie*

Initialement les programmes de recherche mis en place par les Ministères chargés de l'Environnement se sont focalisés vers des préoccupations sectorielles de lutte contre les pollutions. Ce n'est que progressivement qu'ils se sont ouverts sur une approche plus globale des problèmes de conservation et de gestion des milieux.

Dans cette perspective a été mis en place en octobre 1975 le Comité Scientifique «Faune et Flore» dont la présidence a été confiée à P. GRISON, Directeur de Recherche à l'INRA. Ce comité était composé de 15 personnes dont deux personnalités marquantes ont disparu : le Professeur SAUVAGE à qui l'écologie française doit beaucoup et Michel BROSELIN, ingénieur agronome dont les idées imprègnent toujours ceux qui s'intéressent à la Protection de la Nature dans notre pays.

Ce comité a mis en place un programme pluriannuel de recherche sur les inventaires. Commencé en 1975 il a privilégié deux thèmes :

— Mise au point d'une méthode standardisée de cartographie de la répartition géographique des espèces animales et végétales (Mme CARTAN-SON).

— Bilan critique des inventaires de la flore et de la faune de France, à partir des listes, des catalogues et des inventaires régionaux ou nationaux déjà existants (Mme LE DUCHAT D'AUBIGNY).

Les résultats obtenus ont permis la création en 1979 du Secrétariat de la Flore et de la Faune, au sein du Muséum National d'Histoire Naturelle.

Parallèlement le Comité Scientifique «Faune et Flore» a procédé au lancement de trois actions concertées :

La première en 1975 sur l'étude des zones humides en position de lisière dans l'espace et dans le temps a été rédigée et suivie plus spécialement par VIGNON. Les résultats de cette action concertée ont été exposés dans deux numéros spéciaux du Bulletin d'Écologie.

Les deux autres, proposées par nous-même, concernant en 1977 la Recherche d'indicateurs biologiques (espèces ou associations d'espèces) rendant compte de la stabilité ou de la transformation des écosystèmes et en 1978 la Dynamique des populations et dynamique des peuplements comme indicateur de la dynamique des milieux naturels terrestres liée à l'action directe ou indirecte de l'homme.

Le premier appel d'offre a déjà donné lieu à 5 colloques ou tables rondes (un à Nancy à l'initiative de l'Institut Européen d'Écologie, l'autre à Grenoble organisé par l'Association Française des Ingénieurs écologues, le troisième à l'INRA à notre demande, le quatrième à Paris proposé par la Société d'Écologie, le cinquième au Ministère de l'Environnement sur les indicateurs biologiques en domaine marin).

Un ouvrage de synthèse est en cours de rédaction sous la responsabilité de P. BLANDIN. Quand au second, il a révélé notamment l'importance des recherches théoriques sur la dynamique des populations pour tenter de résoudre le cas des espèces dites «à problèmes» (Espèces dont la prolifération —goélands, étourneaux, hérons etc...— ou la régression —ours, «gibiers» de montagne etc...— pose des problèmes de gestion au Ministère de l'Environnement). La qualité des recherches effectuées dans ce cadre a permis le recrutement au CNRS de deux chercheurs de valeur.

En 1979 la création de la Mission des Études et de la Recherche a conduit à une réorganisation des Comités scientifiques. Le Comité Faune et Flore a été remplacé (après fusion sur le plan budgétaire avec l'ancien Comité «Continuation des Chaînes Biologiques» et le groupe de travail «Énergie Renouvelable») par le Comité «Écologie et Gestion du Patrimoine Naturel».

Après consultation des différents services, ce Comité a établi un programme pluriannuel (1980-1983) définissant à moyen terme les besoins d'information et les priorités de recherche du Ministère dans le domaine de l'Écologie.

Ces besoins et ces priorités ont été formalisés en 4 grands thèmes de recherche articulés eux-mêmes en une série de sous thèmes :

thème 1 : *Critères écologiques de l'aménagement de l'espace,*

thème 2 : *Impact des activités humaines en zone rurale,*

thème 3 : *Valorisation de la biomasse et environnement,*

thème 4 : *Gestion des populations et des biocénoses.*

Deux domaines d'intervention, pris en compte également par d'autres comités, ont été associés à ces thèmes. Il s'agit de la recherche sur le paysage et de l'écotoxicologie.

L'ensemble a donné lieu en 1980 à la publication d'un fascicule intitulé «Écologie et Gestion du Patrimoine Naturel, Programme 1980-1983» que nous avons rédigé en collaboration avec notre ami Jacques NAVARIN. Cet ardent défenseur du développement en France d'une écologie appliquée de haut niveau est hélas trop tôt disparu. Ce document a

(1) Laboratoire d'Évolution des Systèmes Naturels et Modifiés, Muséum National d'Histoire Naturelle, 36 rue Geoffroy St-Hilaire - 75005 PARIS

été largement diffusé dans la communauté scientifique. Matériellement, ce programme a abouti à la signature d'une convention-cadre entre le Ministère de l'Environnement et le Muséum National d'Histoire Naturelle, à une participation financière non négligeable aux programmes du PIREN du CNRS et à 164 opérations de recherches pour un montant d'environ 22.700.000 Francs, soit pour les 4 thèmes principaux :

- 23 contrats sur le thème *Critères écologiques de l'aménagement de l'espace*,
- 31 contrats sur l'*Impact des activités humaines en zone rurale*,
- 18 contrats sur la *Valorisation de la biomasse et environnement*,
- 69 contrats sur la *Gestion des populations et des biocénoses*.

La fin de ce programme et le lancement du IX^{ème} Plan a incité le Secrétariat d'État à la Qualité de la Vie et à l'Environnement à demander au Comité Écologie et Gestion du Patrimoine Naturel de bien vouloir établir, en concertation avec ses services et directions, un programme à 5 ans. Ce programme qui doit être diffusé en octobre 1984 a également été élaboré en tenant compte des recherches programmées au sein de différents organismes ou ministères (Ministère de l'Industrie et de la Recherche, Ministère de l'Agriculture : CNRS — notamment PIREN et Commission 32 —, INRA etc...). Mais avant qu'un tel programme puisse être présenté à la communauté scientifique il nous a semblé nécessaire, dans la droite ligne des rapports DI CASTRI (1984) et Claude HENRY (1984), de bien situer pourquoi un Secrétariat d'État comme celui de la Qualité de la Vie et de l'Environnement se doit d'aider, à tout moment, à son développement. Mais il nous est paru aussi important de souligner les multiples difficultés que rencontrent ceux qui veulent promouvoir cette science dans notre pays et quelles doivent être les nouvelles règles du jeu pour qu'une recherche crédible, fiable, de haut niveau puisse être programmée avec quelque chance de succès.

* *

La France a su se doter, à l'unanimité du Parlement, le 10 juillet 1976, d'une loi révolutionnaire en matière de Protection de la Nature

Mettant fin à une ségrégation arbitraire entre territoire interdit et territoire où tout était permis, cette loi a déjà fait émerger, ou permis, la promotion d'idées nouvelles, telle celle de gestion des ressources naturelles, qui s'est substituée à celle de protection trop souvent conservatrice sinon fixiste. Elle a mis l'accent sur les notions d'écodéveloppement et de valorisation des ressources naturelles, sur celle de ressources renouvelables, tout en mettant en relief celles de fragilité des systèmes, de dépendance, de risque, mais aussi de cicatrization et de restauration. Enfin, cette loi, en valorisant la notion de Patrimoine Naturel, rejoint la stratégie mondiale de la conservation en ancrant dans les esprits l'idée que « nous ne sommes pas propriétaires de la terre sur laquelle nous vivons, mais que nous l'empruntons à nos enfants ».

Parallèlement, on peut dire que la loi du 10 juillet 1976 a fait prendre conscience que l'Écologie, l'une des plus importantes sciences de la vie, peut être la clef de nouvelles modalités de développement et d'une autre gestion du territoire. Par gestion écologique, il faut en effet comprendre l'ensemble des mesures qui favoriseraient le maintien d'une diversité de communautés d'êtres vivants et garantiraient une productivité biologique globale élevée, obtenue au meilleur coût énergétique, tout en satisfaisant, au moindre coût économique, les besoins sociaux, culturels et esthétiques diversifiés de la société.

En fait, intégrer à travers le développement de l'Écologie, la diffusion des connaissances et la formation, les préoccupa-

tions de protection de la nature dans la vie de chaque jour, dans toute l'espace français avec et pour les hommes, tel aurait dû être le sens profond de cette loi. Tel a toujours été l'objectif du Comité « Écologie et Gestion du Patrimoine Naturel » créé par le Ministère de l'Environnement tant pour répondre aux besoins profonds des Français exprimés à travers divers sondages d'opinion (1), que pour aider l'ensemble des services régionaux et nationaux qui dépendent de ce Ministère à répondre aux multiples questions que suscitent une nouvelle politique de protection de la nature associée aux notions de gestion et de développement, ces réponses devant dans tous les cas s'appuyer sur les résultats d'une recherche de haut niveau.

En 1984, plus de sept ans après le vote de la loi, plusieurs constats peuvent être faits. Ils rejoignent, pour partie ceux formulés dans le rapport DI CASTRI sur l'Écologie et dans le rapport Claude HENRY sur l'Écologie appliquée.

Ces constats justifient à eux seuls le maintien et le renforcement, tant en hommes qu'en crédits, des quelques comités, dont le Comité « Écologie et Gestion du Patrimoine Naturel », qui tentent depuis quelques années, d'aider au développement et à la promotion d'une science à propos de laquelle Claude HENRY écrit : « comme discipline fondamentale, l'Écologie est en France dans une situation très difficile... la situation de l'Écologie appliquée est sans doute encore plus difficile, malgré quelques réussites remarquables ».

Plusieurs raisons peuvent être évoquées pour comprendre pourquoi nous en sommes là en France, alors que « dans des pays aussi divers que l'URSS et les États-Unis, la Grande-Bretagne et le Mexique, elle est du petit nombre des Sciences de la vie les plus favorisées dans la répartition des moyens de recherche » (C. HENRY).

L'Écologie, science considérée comme toute récente en France, puisque reconnue officiellement en 1976 par le Centre National de la Recherche Scientifique, au moment de la parution de la loi sur la Protection de la Nature, ne pouvait répondre immédiatement au manque évident de connaissances sur la plupart des écosystèmes français. Elle le pouvait encore moins au niveau d'intégration supérieur, l'Écologie du Paysage. Celle-ci, pourtant, affiche parmi ses objectifs l'étude des relations intersystèmes, des mécanismes de transfert et tente de comprendre le fonctionnement et l'évolution des systèmes écologiques complexes et interactifs : cette branche de l'écologie est donc bien celle qui privilégie l'approche la plus pertinente en matière de gestion et d'aménagement du territoire.

L'Écologie pouvait d'autant moins combler ce retard, que la « vague démographique » qui avait permis de nombreux recrutements dans l'enseignement supérieur (et notamment la création de nombreux laboratoires de biologie cellulaire et moléculaire avant 1968) n'avait pas permis de mettre en place des équipes porteuses d'avenir dans une discipline encore insuffisamment reconnue par la communauté scientifique. En fait, même depuis sa reconnaissance officielle, l'écologie n'a jamais eu les moyens de développer et équiper des laboratoires et des équipes performantes, tant en hommes qu'en matériels.

(1) Opinion qui n'a pas changé depuis 10 ans à l'échelle de l'Europe comme le révèle une enquête récente des communautés européennes.

— en septembre 1973, quelques semaines avant le premier choc pétrolier, les Européens, consultés sur l'importance relative d'une dizaine de problèmes d'intérêt national ou mondial, plaçaient en premier rang la pollution de l'environnement, avant la hausse des prix et avant la pauvreté et le chômage.

— en octobre 1976 et en octobre 1978, dans un contexte international, déjà marqué par le ralentissement de la croissance et les difficultés économiques, les Européens plaçaient la protection de la Nature et la lutte contre les pollutions parmi les trois problèmes les plus importants du moment.

— en 1982, la politique de protection de l'environnement apparaît comme une priorité aux yeux de la grande majorité du public européen, même si elle risque de freiner la croissance.

Bien plus, sans le vouloir, en prônant le développement de la pluridisciplinarité et de l'interdisciplinarité, indispensables à toute approche systémique, elle est entrée de plein fouet en contradiction avec des structures d'évaluation de la recherche, de publications scientifiques et d'avancement des carrières qui ont toujours privilégié et continuent de privilégier la monodisciplinarité, des spécialistes confinés dans des secteurs étroits et donc peu aptes à s'associer avec d'autres pour résoudre des problèmes qui dépassent le cadre de leurs disciplines.

Enfin, il faut aussi dire qu'en développant une recherche de terrain, en acceptant, lorsque leur programme de recherche s'y prêtait, de fournir des connaissances de bases nécessaires aux « décideurs » et aux « aménageurs », les scientifiques s'investissant dans une recherche écologique perdaient le confort de la recherche sectorielle, souvent déconnectée du vécu journalistique, pour vivre dans le doute, les affres d'une recherche jugée en permanence par tous, car collant aux réalités régionales au point que dans certains cas, elle a peut-être le nom de recherche-action ou de recherche-développement.

En fait, dans un pays comme la France, finalement très traditionaliste, l'Écologie, à peine née, a eu le tort, aux yeux de beaucoup de scientifiques spécialisés et de gestionnaires de la recherche, de vouloir d'emblée se mettre, en tant que science, au service des hommes, devenant toujours davantage finalisée et en osant même envisager la promotion d'un génie écologique, défini récemment par Jacques Lecomte comme « la somme des connaissances pluridisciplinaires et des techniques utilisées lors d'opérations d'aménagement ou d'exploitation du milieu naturel, pour assurer l'insertion harmonieuse dans l'environnement ».

Il faut reconnaître également, que si la position des écologues et de l'écologie n'a jamais été confortable dans la communauté scientifique, se mettre en outre au service de la Nation et fournir des données qui pouvaient remettre en cause des aménagements (dont on avait pris l'habitude de ne regarder que les incidences en principe positives, dans un secteur économique donné, en évitant soigneusement d'en analyser les retombées négatives sur la collectivité), n'a guère été apprécié au départ par les grands corps de l'État et par certaines administrations qui ont cru que les scientifiques se livraient plus à une contestation de leur compétence qu'à un renforcement de celle-ci par l'apport de connaissances et d'éléments de réflexion nouveaux.

D'ailleurs, les blocages qui résultent d'une incompréhension des décrets d'application de la loi du 10 juillet 1976, font que les études d'impact qui, en s'appuyant sur les résultats de la recherche, notamment écologique, devraient contribuer d'une manière substantielle à améliorer certains aménagements apparaissent comme un frein à la décision, au lieu d'être perçus comme une aide (ce qu'elles ont toujours voulu être dans l'esprit de la loi).

Enfin, en raison d'une demande potentielle importante, de jeunes écologues ont formé de nombreux techniciens et de jeunes chercheurs, soit dans des maîtres des sciences et techniques, soit dans des troisième cycles spécialisés. Là, réside un autre paradoxe. L'absence de politique de recrutement en écologie générale et appliquée, l'impossibilité de reconnaître le statut de chercheurs libres (comme aux États-Unis d'Amérique et au Canada) aux étudiants de troisième cycle et post-doctorants, la faiblesse des attributions de bourses de 3ème cycle, ont transformé en chômeurs des jeunes dont la compétence reconnue aurait permis de renforcer le personnel scientifique des laboratoires (à l'aide d'un budget disponible dans différents organismes ou ministères), de maintenir un certain dynamisme, pour répondre aux besoins diversifiés des collectivités locales et régionales ainsi que du Secrétariat d'État à l'Environnement et à la Qualité de la Vie, en matière d'Écologie. Ceci est d'autant plus grave que, comme le fait remar-

quer Claude HENRY : « L'écologie — discipline fondamentale dans l'ensemble des sciences de la vie — peut, par la diversité de ses applications et par sa faculté d'adaptation aux conditions locales, contribuer à la conception de projets d'aménagement, à leur évaluation, à leur réalisation le cas échéant, à la sauvegarde et à la gestion du patrimoine naturel, à l'élaboration de modes de production adaptés aux conditions dans lesquelles ils sont mis en oeuvre ».

Ce type de constat sur l'état de l'écologie française, très bien effectué dans le rapport DI CASTRI (1984), doit être associé à d'autres analyses; pour comprendre qu'il est temps que la France affirme clairement la nécessité d'une recherche de qualité dans le domaine de l'environnement et s'en donne les moyens. Il faut dégager l'écologie de ce cercle vicieux où les faibles moyens entraînent de médiocres résultats, le désintérêt de tous les partenaires se traduit par un affaiblissement accru. Au contraire, il faut renforcer l'image de l'écologie en tant que science capable de répondre aux besoins spécifiques d'un Secrétariat d'État chargé de l'Environnement et de la Qualité de la Vie, qui se doit d'appliquer la loi sur la protection de la nature et ce, en incitant notamment des recherches finalisées pour aider à résoudre l'ensemble des multiples problèmes posés par la conservation de notre patrimoine naturel et par la gestion écologique de l'ensemble du territoire.

Il est vrai qu'en l'état actuel de la programmation de la recherche, le Secrétariat d'État chargé de l'Environnement et de la Qualité de la Vie devrait prendre l'initiative et être capable d'inciter financièrement des actions de recherche en écologie appliquée dépendant typiquement de son domaine. Il faut par exemple développer des méthodologies adaptées au suivi de l'évolution des patrimoines régionaux floristiques, faunistiques et celle des zones d'intérêt biologique : c'est le seul moyen de situer à tout moment les tendances (régression, stabilisation, progression) de notre patrimoine naturel sur les plans quantitatifs et qualitatifs (comptabilité patrimoniale). Quel autre Ministère, quel autre organisme que lui, peut classer parmi ses actions prioritaires des recherches finalisées :

- sur la gestion des espaces protégés (réserves, terrains du Conservatoire etc.) qui représentent 11,4 % du territoire (protection forte);

- sur la dynamique de populations d'espèces de vertébrés posant des problèmes soit à cause de leur régression, soit parce qu'elles deviennent envahissantes;

- sur la gestion de populations de certaines espèces vivant dans les espaces protégés;

- sur l'analyse du fonctionnement des systèmes naturels les plus convoités actuellement, telles les dunes ou les zones humides, dont la régression en surface est aussi spectaculaire que notre manque de connaissance sur ses milieux... ?

On conçoit dès lors que le Secrétariat d'État chargé de l'Environnement et de la Qualité de la Vie ait jugé utile de maintenir et qu'il envisage de développer un Comité comme le Comité « Écologie et Gestion du Patrimoine Naturel », capable de programmer et d'évaluer des recherches dans les domaines que nous venons d'évoquer.

Qui mieux qu'un comité spécifique, mis en place par le Service de la Recherche, des Études et du Traitement de l'Information sur l'Environnement (SRETIE) peut répondre aux besoins en matière de recherches des autres services (tel l'Atelier Central de l'Environnement, la Direction de la Protection de la Nature, etc...), mieux prendre en compte des recherches portant sur la restauration des systèmes dégradés, sur des méthodologies appropriées pour les études d'impact, mieux définir le suivi écologique de grands aménagements et, finalement, mieux déterminer les modalités de lancement et de maintenance d'observatoires des changements écologiques, économiques et sociaux, seuls capables à terme, à tra-

vers un réseau régional et national approprié, d'aider le Ministère à gérer «l'environnement et la qualité de la vie» des Français ?

Il est évident que de telles ambitions, surtout la dernière, doivent être partagées. En effet, si des pans entiers de la recherche en écologie appliquée à la gestion du patrimoine naturel ne peuvent être programmés au sein du Ministère que par un comité spécialisé, il est important de considérer que de nombreux volets de cette recherche doivent s'articuler étroitement avec d'autres secteurs qui sont de la compétence d'autres Ministères ou comités *ad hoc*.

En effet, il est certain que tous les progrès réalisés aux 3 niveaux d'intégration de l'écologie (populations, écosystèmes, ensemble de systèmes écologiques interactifs — appelés «écosystèmes» par BLANDIN et LAMOTTE, sous presse) — grâce aux équipes de chercheurs du Centre National de la Recherche Scientifique ou associée à cet organisme, peuvent avoir des retombées immédiates en matière d'écologie appliquée et que la multiplication d'actions communes, telles que les Actions Thématiques Programmées, ne peut qu'aider à mieux résoudre les problèmes spécifiques évoqués ci-dessus. Il est non moins sûr que la mobilisation de chercheurs par le même CNRS à travers les «Programmes interdisciplinaires de recherche sur l'environnement» et surtout ceux traitant du milieu rural (PR 1) et de l'eau (PR 2) justifie des actions de recherches programmées en commun.

Il en est de même en ce qui concerne le Comité Diversification des Modèles de Développement Rural (D.M.D.R.) institué auprès de la Mission Scientifique et Technique du Ministère de l'Industrie et de la Recherche. En effet, s'il est un espace qui, pris dans la tourmente de l'industrialisation, de l'économie de marché et d'une hémorragie démographique, a fortement évolué, soit par abandon, soit par destruction comme en zone bocagère, c'est bien l'espace rural. Il serait illusoire, face aux impératifs des augmentations de revenus des agriculteurs et de rendements à l'hectare, face aux nouvelles techniques agricoles, de chercher à imposer une politique de protection de la nature. Seule une recherche de qualité, programmée en commun avec le Comité D.M.D.R., peut permettre de comprendre que «la protection des espaces naturels et des paysages, la préservation des espèces animales et végétales, le maintien des équilibres biologiques auxquels ils participent et la protection des ressources matérielles contre toutes les causes de dégradation qui les menacent sont d'intérêt général».

C'est cet intérêt général qui doit être démontré. D'excellentes recherches, programmées conjointement par les Ministères de l'Agriculture et de l'Environnement, ont déjà montré combien est féconde la notion de développement, croisée avec celle d'environnement, et ce que peut apporter une recherche écologique finalisée non seulement dans le domaine de la sauvegarde des milieux naturels et des paysages, mais aussi dans l'intérêt des agriculteurs et de la collectivité. Il est important de multiplier ce type d'approche, de même que c'est une des nouvelles tâches du Comité «Écologie et Gestion du Patrimoine Naturel» que de favoriser au maximum la notion d'aménagement intégré (avec tous et pour tous) à travers le montage d'actions concertées de recherche.

Quelle que soit la formule adoptée, recherche strictement programmée au sein du Comité ou en collaboration avec d'autres partenaires, il est nécessaire de rénover complètement les modalités de fonctionnement du Comité «Écologie et Gestion du Patrimoine Naturel».

En effet, premier Comité à avoir clairement affiché un programme à trois ans, il avait été conçu comme une structure de négociation avec différents organismes de recherche, se chargeant par le biais de protocoles ou de conventions annuelles d'effectuer pour le compte du Ministère de l'Environnement tout ou partie des recherches prioritaires définies

dans le programme pluriannuel. Cela explique en grande partie le nombre réduit de scientifiques siégeant au Comité «Écologie et Gestion du Patrimoine Naturel».

Lors des premières années, des conventions ont été conclues avec l'INRA, le CNRS (PIREN), l'INSERM, le MUSEM ; cependant les difficultés d'affectation des moyens budgétaires et de gestion du financement ont découragé beaucoup de partenaires. Seul le Protocole «Ministère de l'Environnement/MUSEM» a été maintenu sur 4 ans malgré les lourdeurs administratives.

Cet état de fait a conduit le Comité à fonctionner par la suite d'une manière «normale», c'est-à-dire par appels d'offres et contacts individuels. Toutefois, la faiblesse numérique du Comité n'a permis ni les suivis escomptés, ni une évaluation satisfaisante de la qualité des recherches effectuées.

Cette situation ne peut pas se renouveler à l'aube d'un nouveau plan de cinq ans. La mise en oeuvre de celui-ci nécessite :

- de revoir totalement le problème des conventions annuelles avec différents organismes de recherche nationaux ou régionaux (contrat plan État-région), notamment en mettant l'accent sur des allègements au niveau de la procédure administrative et de la mise à disposition d'un budget annuel, ayant en contre-partie des exigences en matière de qualité des propositions, de faisabilité, et surtout d'évaluation des recherches effectuées ;
- le lancement d'appels d'offres et d'actions thématiques programmées seules ou avec des partenaires ;
- la normalisation des réponses à ces appels d'offres (état de la question en France et à l'étranger, programmes proposés, méthodologie, calendrier des travaux, principaux exécutants, principaux travaux effectués par les équipes, degré de participation, résultats attendus de la recherche ;
- le suivi de l'opération par un membre du Comité, rendant compte devant celui-ci du bon déroulement des travaux ;
- l'évaluation des travaux par le membre du Comité parrainant l'opération, assisté ou non d'un ou plusieurs experts consultants appartenant ou non aux groupes de réflexion mis en place par le Comité ;
- la production d'un rapport final devant être complété par :

- une ou plusieurs notes sectorielles,

- un exposé de synthèse publiable, soit dans une revue scientifique, soit dans un ouvrage édité par le Ministère et destiné à diffuser les principaux résultats des recherches effectuées ; celles-ci ne peuvent en effet rester confidentielles. Un effort déterminant du Comité sera fait en faveur non seulement de la diffusion des connaissances acquises, mais de leur valorisation et de leur vulgarisation, de façon à combler le temps de latence désastreux qui existe entre le moment d'obtention des résultats et leur application.

Le Comité, qui comprend en son sein le Président de la section 32 «Biologie de populations et des écosystèmes» du CNRS, ainsi que deux autres membres du Comité National de la Recherche, tient en effet à ce que la plus grande transparence règne dans son action. Il souhaite notamment que la communauté scientifique puisse, par le biais de publications périodiques, être au courant de tous les appels d'offres, de tous les contrats passés. Afin qu'aucune ambiguïté ne règne sur la qualité des recherches effectuées sous son égide, il souhaite aussi que les évaluations effectuées par lui soient communiquées au Comité National de la Recherche Scientifique, structure officielle de l'évaluation de la Recherche en France.

C'est à ce prix que la recherche écologique finalisée et la

recherche en écologie appliquée pourront se développer sur des bases solides sous l'égide du Secrétariat d'État à l'Environnement et en parfaite coordination avec le Ministère de l'Industrie et de la Recherche et le Centre National de la Recherche Scientifique.

Cette réorganisation de la recherche en écologie appliquée à la gestion du patrimoine naturel et plus généralement à la gestion écologique du territoire, n'a évidemment de sens que si un effort général est effectué dans notre pays pour renforcer l'Écologie et l'amener au niveau qu'elle occupe dans beaucoup de pays industrialisés, comme dans certains pays en voie de développement. C'est ce qu'a très fortement souligné la Mission DI CASTRI.

On ne peut en effet continuer à prôner la nécessité du développement de cette science, sans lui faire rattraper le retard qu'elle accumule depuis sa naissance officielle dans notre pays en matière de recrutement de jeunes chercheurs, et sans s'engager par la suite à maintenir ce recrutement à un niveau non pas acceptable, mais à la mesure des services qu'elle rend à l'échelle des régions, à celle de la Nation et enfin à celle de la coopération internationale.

On ne peut continuer à considérer l'Écologie comme la science la moins chère par chercheur et lui demander simultanément d'être une science à la pointe du progrès. De même qu'on ne voit pas très bien comment la biologie cellulaire aurait pu se développer en France sans de lourds équipements, de même il est impensable de prétendre au développement de l'Écologie sans lui donner la possibilité de maîtriser les nouveaux outils que sont l'informatique ou la télé-détection (1) et sans lui donner les stations d'expérimentation indispensables à des recherches en vraie grandeur.

Sur ce plan matériel, il est temps aussi que cessent les tracasseries administratives : un véhicule automobile est aussi nécessaire à un écologue qu'un microscope à un biologiste qui travaille sur la biologie de la reproduction ou du développement.

Enfin, il est important, toujours sur le plan administratif, que l'on comprenne deux choses :

- en l'état actuel de la procédure administrative relative au financement de la recherche, des lenteurs multiples, dues en particulier à l'obligation de fonctionner le plus souvent avec des structures-relais, conduisent à mettre l'argent à disposition des chercheurs plusieurs mois après l'accord du comité scientifique, tout en exigeant d'eux, dès la première année, donc avant la disponibilité des moyens d'incitation, des résultats significatifs pour permettre un éventuel renouvellement du contrat ;

- le faible nombre de laboratoires d'écologie, surtout au nord de la Loire (à l'exclusion de la région parisienne), et leur faiblesse numérique en personnel (ceci pendant quelques années encore, avant que la politique de rattrapage ne soit mise en place) nécessite de faire appel à de jeunes chercheurs compétents issus des trois années cycles d'Écologie, pour répondre aux besoins exprimés par l'ensemble des régions et par le Secrétariat d'État à l'Environnement et à la Qualité de la Vie. Or, il faut savoir que la politique conduite actuellement en matière de troisième cycle favorise une sélection par l'argent : l'attribution de 0 à 2 allocations de recherche pour des DEA d'Écologie, chacun, comprenant de 20 à 40 étudiants, ne permet qu'à ceux qui sont issus de familles aisées de poursuivre leurs études. Il n'existe en effet aucune possibilité

légitime de recruter ces étudiants par voie contractuelle pendant la durée de leur thèse, même si le laboratoire s'est vu attribuer une masse budgétaire pouvant couvrir leurs salaires. Cette politique, ou plutôt cette absence de politique de recrutement par voie contractuelle, liée à la notion des personnes «hors-statut» et à l'extension de la notion de protection de l'emploi, y compris pendant une phase qui devrait être considérée comme un stage pré-professionnel, livre sur le marché du chômage de jeunes scientifiques dont la compétence en matière de recherche aurait pu être mise au service de la Nation ; en outre, elle tue le dynamisme et l'innovation dans certains laboratoires universitaires nés après les périodes fastes de recrutement d'avant 1969.

Il faut sortir d'une telle situation. Nous espérons d'ailleurs que le Ministère de l'Industrie et de la Recherche aura à cœur de résoudre un problème qui devient de plus en plus dramatique. Des solutions peuvent être trouvées ; elles vont d'un nombre plus important d'allocations de recherche dans le domaine qui nous préoccupe (distribuées directement par le Ministère de l'Industrie et de la Recherche ou attribuées au Secrétariat d'État chargé de l'Environnement et de la Qualité de la Vie qui les affecterait aux équipes en fonction des programmes) et de bourses post-doctorales. On peut également envisager que dans le cas où il est demandé par l'équipe scientifique la collaboration de chercheurs n'appartenant pas à l'Université ou à un organisme public de recherche (par exemple, des étudiants), une convention spécifique puisse être passée entre une Association (ou tout autre formule : SARL, SCOP, etc.) et l'organe incitateur (Ministère de l'Industrie et de la Recherche, Centre National de la Recherche Scientifique, Comité «Écologie et Gestion du Patrimoine Naturel»). Cette convention stipulerait la responsabilité de l'Association au regard de la législation fiscale et du travail, en dégageant la responsabilité de l'État.

Dans cette optique, toutes vacances ou simili-embauches par les organismes publics seraient d'autant plus nettement interdites... ce qui laisserait le champ libre à une vraie politique de recrutement souhaitée par les deux chargés de missions (DI CASTRI et Claude HENRY) et toute la communauté scientifique.

Il fallait que ces choses soient dites par le Président en exercice, ayant que ne soit présenté le nouveau programme du Comité «Écologie et Gestion du Patrimoine Naturel» qui engage le Secrétariat d'État chargé de l'Environnement et de la Qualité de la Vie et le Ministère de l'Industrie et de la Recherche pour la durée du IX^{ème} plan (1984-1988).

Ce programme est le fruit d'une consultation de près d'un an avec les divers services du Ministère ou apparenté (ONC), avec les autres Ministères ou Comités coordonnant, programmant, finançant ou évaluant la recherche en écologie.

Je souhaite personnellement que ce début de concertation devienne un souci permanent pour tous. C'est le seul moyen de gérer au mieux les fonds publics en évitant le double emploi. C'est une excellente solution pour multiplier les actions communes avec d'autres Comités ou d'autres Ministères. C'est également, semble-t-il, une possibilité de mieux faire émerger les besoins des différents services du Secrétariat d'État chargé de l'Environnement et de la Qualité de la Vie en matière de recherche. Il serait d'ailleurs souhaitable que tous ses services expriment leurs besoins à travers un rapport annuel qui pourrait être présenté et discuté au cours d'une séance particulière du Comité «Écologie et Gestion du Patrimoine Naturel».

C'est, à notre avis, une solution bien meilleure que la multiplication abusive de comités qui risque d'alourdir les structures de décisions et finalement d'aller à l'encontre du souci de dialogue, de concertation et de coordination exprimé ci-dessus et matérialisé par une initiative du Ministère de l'Industrie et de la Recherche, la création du schéma d'orien-

(1) A noter que les écologues ne peuvent être pourvus de données provenant de satellites ou de moyens aéroportés fournis par des organismes qui ont de tout autres objectifs que le développement de l'écologie. Ils ont par contre le devoir, pour mener à bien certains de leurs programmes, d'utiliser de telles données en utilisant des capteurs conçus et lancés pour répondre à leurs besoins propres.

tation scientifique et technique (SOST) «Environnement».

Comme le fait remarquer le rapport Claude HENRY «des projets d'aménagement et d'équipement sont régulièrement réalisés en France, qui à la fois ne sont pas économiquement rentables et portent des atteintes graves à l'environnement ; leur coût représente chaque année, plusieurs fois le budget du Secrétariat d'État chargé de l'Environnement et de la Qualité de la Vie».

Il faut dire qu'en France, décideurs, aménageurs et collectivités locales, emprisonnés parfois dans les montages techniques des grands corps de l'État, se sont souvent complus à opposer écologie et économie.

Cette époque est révolue. Des centaines d'exemples à travers la France prouvent que si l'on avait tenu compte de recherches écologiques finalisées, des aménagements dispendieux créant des situations irréversibles auraient pu être évi-

tés. Plus encore, ils prouvent que ceux jugés nécessaires pour répondre aux besoins locaux ou régionaux, auraient pu être conçus d'une toute autre manière et, en tout état de cause, auraient pu avoir de retombées moins négatives sur la collectivité et notre patrimoine naturel que celles que l'on constate actuellement et qui vont jusqu'à compromettre l'économie locale ou régionale.

C'est aussi pour ces raisons qu'ayant l'ambition de développer une recherche de qualité en écologie appliquée, le Comité E.G.P.N. a tenté, en prenant un recul d'un an, de bâtir un programme qui puisse démontrer qu'une politique réaliste de conservation de la nature peut, à travers une approche systémique pertinente, non seulement accompagner le développement, mais peut surtout être synonyme d'un autre mode de développement plus intelligent, plus vivant, mieux adapté, conçu avec tous et pour tous.

LA MAÎTRISE ÉCOLOGIQUE DU TERRITOIRE : OBJECTIFS ET PROPOSITIONS

par C. HENRY

Laboratoire d'Écologie, École Polytechnique
5, rue Descartes - 75230 PARIS CEDEX 05

Des projets d'aménagement et d'équipement sont régulièrement réalisés en France, qui à la fois ne sont pas économiquement rentables et portent des atteintes graves à l'environnement ; leur coût représente chaque année plusieurs fois le budget du Secrétariat d'État chargé de l'Environnement et de la Qualité de la Vie. Est-ce à dire que les Français ne se préoccupent ni de l'usage fait des fonds publics, ni de la dégradation de leur environnement ? La seconde hypothèse n'est pas davantage que la première vérifiée par les faits : la préoccupation existe et elle est largement répandue.

Or il se fait que l'écologie — discipline scientifique fondamentale dans l'ensemble des sciences de la vie — peut, par la diversité de ses applications et par sa faculté d'adaptation aux conditions locales, par son sens du long terme, contribuer à la conception de projets d'aménagement, à leur évaluation, à leur réalisation le cas échéant ; à la sauvegarde et la gestion du patrimoine naturel ; à l'élaboration de modes de production adaptés aux conditions dans lesquelles ils sont mis en oeuvre. Elle ménage les fonds publics comme les ressources naturelles. Que ceux que des exemples français ne convaincront pas de la réalité et de l'efficacité de ce « génie écologique », examinent comment les Hollandais gèrent leurs rivières et leurs zones humides, comment les Suisses intègrent des équipements à leurs hautes vallées, comment en Belgique les Allemands se laissent guider par le cours de leurs rivières pour les aménager ; ils constateront que la nature y joue les premiers rôles — « *Naturnaher Wasserbau* » disent les Allemands, tandis que les Américains utilisent l'expression générale « *Design with nature* » — et que des ingénieurs écologues y interviennent sur pied d'égalité avec les autres professions de l'aménagement.

Et cependant. Comme discipline fondamentale, l'écologie est en France dans une situation très difficile. Dans des pays aussi divers que l'URSS et les États-Unis, la Grande-Bretagne et le Mexique, elle est du petit nombre des sciences de la vie les plus favorisées dans la répartition des moyens de recherche. C'est exactement le contraire en France : de 5 à 10 % des moyens attribués aux sciences de la vie ici, jusqu'à 30 % dans certains pays étrangers. L'impossibilité de recruter de jeunes chercheurs en écologie est presque totale dans notre pays, et les conséquences sont particulièrement graves : figer beaucoup d'équipes dans leurs particularismes d'approches scientifiques.

Et cependant. La situation de l'écologie appliquée est sans doute encore plus difficile, malgré quelques réussites remarquables. Les moyens sont proportionnellement encore plus faibles. Néanmoins le facteur le plus grave semble être la conjonction, presque insupportable pour ceux qui la vivent, d'une extrême précarité d'emploi et de la sujétion ou du rejet, presque toujours du mépris, dans les relations avec les pro-

fessions traditionnelles de l'aménagement.

L'écologie appliquée, en liaison avec les autres sciences et techniques de l'environnement, offre des perspectives économiques aussi significatives que, par exemple, les actions de maîtrise de l'énergie ; elle est maintenue dans un état proche de l'inexistence. Il n'y a pas beaucoup d'exemple d'un contraste aussi marqué.

Notre rapport (w) est, en partie, une investigation au coeur de ce contraste. Il fait apparaître que la situation actuelle n'est même pas stable : faute d'un effort vigoureux et intelligent, ce n'est pas le statu quo qu'on peut attendre mais une dégradation insidieuse à laquelle une liquidation explicite serait sans doute encore préférable. C'est un effort effectivement vigoureux et intelligent que recommande notre rapport : aussi formule-t-il des propositions pour remédier au présent état de choses en favorisant l'épanouissement de la recherche écologique et de ses applications et en répondant aux besoins de formation en la matière, sur la base notamment de travaux, certains considérables, réalisés par des écologues français. Il serait hors de propos dans cette introduction d'énumérer les propositions que contient le corps du rapport ; mais il est sans doute utile d'en préciser et ordonner les objectifs (section I ci-après), puis d'indiquer quelles structures nouvelles ou aménagées leur mise en oeuvre requiert à notre avis (section II).

I. OBJECTIFS AUXQUELS TENDENT LES PROPOSITIONS DE NOTRE RAPPORT

OBJECTIFS GÉNÉRAUX

1 — La recherche, fondamentale, appliquée et finalisée, en écologie ; le génie écologique et son insertion dans l'aménagement du territoire, la gestion du patrimoine naturel et le développement économique ; la formation, de l'initiation à la spécialisation ; toutes ces activités, fortement interdépendantes, constituent ce que dans ce rapport nous appelons « continuum » ainsi que l'a fort justement suggéré le rapport DI CASTRI (1). Que leur organisation soit en harmonie avec

(w) Organisation de la Recherche et de la Formation pour la Maîtrise Écologique du Territoire. Rapport de Mission. Secrétariat d'État à l'Environnement et la Qualité de la Vie, mars 1984

(1) Mission d'évaluation « La recherche française en écologie 1983 », présidée par le professeur F. DI CASTRI, dans le cadre du M. nistère de l'Industrie et de la Recherche. Le rapport de la mission a été publié par la Documentation Française en mars 1984

cette continuité et la favorise est un objectif essentiel. Il n'est pas spontanément atteint ; les cloisonnements sont au contraire fréquents et bloquent des articulations déterminantes.

Ce continuum n'est pas fermé sur lui-même mais raccordé de multiples façons à d'autres disciplines scientifiques. Cela est particulièrement vrai en matière de recherche finalisée et de mise en œuvre du génie écologique : l'approche ne peut être qu'interdisciplinaire, chaque discipline offrant le meilleur de sa capacité spécifique mais en l'articulant avec l'apport des autres (2).

2 — Tous ceux qui en France travaillent à telle ou telle tâche du continuum — au sein d'équipes de recherche, de centres de formation, d'associations, d'administrations, d'organismes d'aménagement ou de gestion des milieux, ... — ont beaucoup à gagner des contacts réciproques. Or c'est la dispersion qui est la règle, doublée d'une marginalisation subie par la plupart au sein des institutions auxquelles ils appartiennent ou des processus sociaux auxquels ils participent. Surmonter ces faiblesses est un deuxième objectif essentiel. Susciter un réseau de collaborations, d'échanges d'informations et d'expériences peut y contribuer efficacement.

3 — Négliger la diffusion dans le corps social des apports du continuum viderait de sens les deux objectifs précédents. Il s'agit d'élargir la pénétration des techniques du génie écologique dans l'aménagement et la gestion des milieux. D'utiliser plus fréquemment la connaissance d'un milieu ainsi que celle des hommes qui l'occupent, comme fil conducteur de médiation (3) dans un conflit sur le devenir de ce milieu. De répandre chez ceux qui aménagent un état d'esprit attentif aux interactions, positives comme négatives, entre leurs entreprises et les milieux qu'elles touchent. D'offrir systématiquement aux enfants et adolescents des activités centrées sur le patrimoine naturel, dans un triple but de découverte et de prise de conscience, d'initiation à une démarche scientifique, d'insertion dans une entreprise conduite en commun.

4 — L'écologie progresse à partir d'observations et d'expérimentations sur des territoires bien individualisés et localisés ; le génie écologique adapte ses techniques aux ambitions et aux contraintes locales ; la formation est aussi diverse que les circonstances dans lesquelles elle se déroule. L'organisation du continuum peut et doit donc s'inscrire dans le mouvement de décentralisation, mouvement vers les préoccupations et les vocations régionales et locales.

Cet objectif est indissociable de deux exigences :

— de dialogue et de collaboration entre équipes et programmes décentralisés, de façon à éviter une forme supplémentaire de cloisonnement ;

— d'évaluation scientifique suffisamment détachée des enjeux locaux, faisant appel à des experts d'autres pays lorsque l'importance de l'examen le justifie.

D'autre part il faut simultanément disposer au niveau national des instruments requis pour traiter les problèmes qui se posent à ce niveau.

5 — Du fait que des pays différents disposent de territoires d'études et d'expérimentations complémentaires, le progrès scientifique en écologie est particulièrement tributaire de la coopération internationale. En outre les applications à la mise en valeur et à la gestion du patrimoine se

prêtent bien à la coopération avec les pays en développement. Il paraît indispensable que la France ait, dans ces domaines, des ambitions conformes à sa politique générale de coopération, par conséquent moins étiquées qu'aujourd'hui.

OBJECTIFS EN MATIÈRE DE RECHERCHE

1 — Mettre en œuvre les propositions du rapport DI CAS-TRI, particulièrement celles concernant le recrutement de chercheurs et de techniciens, l'évaluation de leurs travaux, le décloisonnement des spécialités, l'évaluation, le regroupement d'équipes trop éparpillées, les modalités de financement et les montants engagés, la disponibilité d'un ensemble représentatif de terrains d'observations et d'expérimentations. Cela implique notamment que soient corrigées les carences dont souffre la planification de la recherche en écologie et que celle-ci figure en bonne place dans un programme — au sens de la loi d'orientation et de programmation pour la recherche — consacré à l'environnement.

2 — Corriger les systèmes d'incitation, qu'il s'agisse de perspectives de carrière ou de contrats correspondant à des opérations délimitées : les mécanismes actuels engendrent le pointillisme des actions de recherche, leur étroitesse sur le continuum de l'écologie, l'impossibilité fréquente de les poursuivre pendant une durée suffisante pour en tirer le meilleur parti.

3 — Provoquer — plutôt qu'y faire obstacle — les regroupements souples et temporaires de spécialistes de plusieurs disciplines, nécessaires à la réalisation de projets de recherche d'une certaine ampleur mais aux buts bien définis ; ceci est particulièrement vrai pour la recherche finalisée. Comme l'opération qui le motive, le regroupement est temporaire ; cependant, pendant le déroulement de l'opération, les participants doivent pouvoir être aussi disponibles que nécessaire, sans être contraints de ruser avec leurs institutions de rattachement, ou de superposer leur participation à une charge de travail complète.

OBJECTIFS EN MATIÈRE D'INSERTION DANS LES PROCESSUS SOCIAUX

Il s'agit de diffuser dans le corps social par tous les chemins possibles, ce que l'écologie — articulée aux autres disciplines concernées — peut apporter à l'aménagement et au développement, à la sauvegarde et à la gestion du patrimoine naturel sur l'ensemble du territoire ; cela exige évidemment une grande attention aux préoccupations exprimées ou latentes dans le corps social. Cet objectif de base implique de :

1 — Mettre en œuvre le génie écologique, notamment en insérant systématiquement les ingénieurs écologues dans la conception et la surveillance des travaux d'aménagement et d'entretien, affectant le patrimoine naturel ; leur intervention doit être organisée de façon à n'être ni subordonnée, ni imprudemment exposée ; ceci exige que leur statut professionnel soit clairement défini et reconnu, comme le propose l'Association Française des Ingénieurs Écologues (AFIE). Mobiliser aussi les capacités du génie écologique à enrayer le déclin des zones défavorisées à travers des modes de développement tirant le meilleur parti de leurs spécificités.

2 — À partir des interventions d'aménagement et de gestion, faire remonter à la recherche, en les reformulant de manière adéquate à cet effet, des problèmes que les techniques disponibles n'ont pas permis de résoudre ; ce processus doit être continu, ne pas se borner à des rencontres occasionnelles. En retour intégrer progressivement aux techniques

(2) Ceci n'implique évidemment pas qu'il faille à chaque fois réunir l'ensemble le plus large des partenaires, comme si quelque règlement exigeait en toutes circonstances un effectif complet. Ici comme souvent dans notre rapport nous rappelons les vertus de la souplesse.

(3) Il y a médiation dans un conflit lorsque un acteur extérieur au conflit est placé en position d'amener chaque partie à réellement exploiter sa vision des enjeux, à la réexaminer comme à réexaminer l'image qu'elle se fait de la vision des autres ; pour ce la médiateur peut notamment avoir à proposer des informations et des critères d'appréciation jusque là négligés dans le processus.

courantes les connaissances nouvelles.

3 — Dans les processus de médiation engageant des éléments du patrimoine naturel, utiliser les préoccupations et les solutions inspirées par l'écologie comme un des moteurs du processus. Cela requiert évidemment que les solutions envisagées soient techniquement au point et soient adaptées aux problèmes spécifiques en cause. En outre le médiateur doit faire en sorte qu'elles soient formulées sous des formes accessibles et évocatrices pour les diverses parties impliquées ; il peut y contribuer en faisant émerger ce que les positions des unes et des autres comportent déjà, au moins potentiellement, d'écologique.

4 — Développer et systématiser des méthodologies à la fois rigoureuses et accordées à leur usage pratique, pour les études d'impact et de suivi d'aménagements ; assurer l'évaluation scientifique de ces études.

OBJECTIFS EN MATIÈRE D'ÉDUCATION ET DE FORMATION

Formation des spécialistes de l'écologie

1 — Pour les futurs chercheurs et enseignants en écologie, l'idéal paraît être qu'ils partagent leurs études supérieures entre une université française et une université étrangère ayant un département ou une section d'écologie particulièrement qualifiée. Bénéfice dans presque toutes les circonstances, un tel partage peut l'être particulièrement — comme l'a montré la renaissance de la physique théorique en France après la seconde guerre mondiale — lorsque dans un pays une discipline passe par une phase de repli et de rétrécissement de ses horizons.

2 — Aux futurs ingénieurs écologues il faut donner les connaissances, théoriques et pratiques, sur lesquelles se fonderont leurs interventions, ainsi qu'un entraînement à faire face aux problèmes mal formulés et aux situations inédites qui seront leur pain quotidien. Il paraît dans cet esprit utile — après un deuxième cycle en maîtrise universitaire de sciences et techniques ou en école d'ingénieurs — de leur offrir dans le cadre des meilleurs DEA universitaires une formation par la recherche, orientée vers les applications ; cela aurait aussi l'avantage de brasser à un moment crucial de leur formation tous les futurs écologues, qu'ils s'orientent davantage vers la recherche fondamentale ou davantage vers les applications. En ce qui concerne le premier cycle, il ne semble pas y avoir de perspective idéale : c'est soit le « drill » pour les combats irréels auxquels entraînent les classes préparatoires aux grandes écoles, soit le piétinement au milieu des foules universitaires.

Formation des acteurs de l'aménagement et de la gestion du patrimoine naturel sur l'ensemble du territoire

1 — Qu'ils soient élus ou personnels au service des collectivités locales, ingénieurs ou experts fonciers, agriculteurs ou conseillers agricoles, l'objectif essentiel est de favoriser chez eux un état d'esprit attentif à l'existence et à l'intérêt — intérêt public mais souvent aussi privé — du patrimoine naturel, à ses capacités de régulation et de production, au coût éventuellement prohibitif des chocs en retour et des corrections d'actions mal aidées.

Une formation basée sur l'exposition linéaire et unilatérale de connaissances ne conviendrait ni aux mentalités ni aux emplois du temps de ces catégories d'acteurs. Ceci semble vrai même au niveau des écoles d'ingénieurs, des centres de

formation professionnelle, et dans une certaine mesure des lycées agricoles. Ce qui peut accrocher l'attention et marquer l'esprit, c'est une pédagogie plus inductive, plus active et mieux intégrée à l'expérience ou à la formation professionnelle. Cela ne signifie pas qu'elle puisse être improvisée ; elle demande au contraire des instruments élaborés et bien au point : éventail de cas significatifs à analyser, modèles de simulation qui confrontent leurs utilisateurs aux conséquences des décisions fictives qu'ils sont invités à prendre, études de terrain dans la mesure du possible. De ces instruments quelques prototypes existent en France ou à l'étranger ; les rassembler, les adapter le cas échéant et les multiplier, c'est là une condition sine qua non à tout effort de formation de quelque ampleur.

2 — Une fois cet état d'esprit créé, il s'agit d'une part de l'entretenir, d'autre part de le mobiliser le moment des vraies décisions d'aménagement venu. On peut y contribuer par :

- la continuité des actions de formation,

- le branchement des aménageurs sur un réseau d'information et de démonstration des approches écologiques pour l'aménagement et la gestion du patrimoine naturel, réseau disposant de sites d'expérimentation et de démonstration,

- des interventions spécifiques au moment de la conception d'un projet et de sa négociation entre les parties concernées.

3 — Pour ceux des acteurs souhaitant dépasser la simple ouverture à l'approche écologique, il convient d'être en mesure de répondre à leur demande. C'est d'ailleurs ce que permettent déjà des conventions de collaboration passées entre certaines écoles d'ingénieurs et des équipes universitaires ayant les compétences voulues.

Formation générale, vulgarisation, information

1 — Les jeunes découvrent en général le monde vivant avec un intérêt passionné, à condition que la représentation qu'on leur en propose ne soit ni trop éloignée de leur expérience ni trop compartimentée. Une approche s'appuyant sur l'écologie évite ces deux écueils ; elle constitue à la fois :

- un éveil de l'attention au patrimoine naturel,

- une voie d'initiation remarquablement efficace à la démarche scientifique, notamment expérimentale,

- un moyen pour rassembler les énergies d'un groupe autour d'un projet collectif qui suscite et soutient l'intérêt ; que ce groupe soit une classe dans son environnement habituel, une classe transplantée dans un milieu naturel nouveau pour elle (classe verte, de nature, de rivière dans le primaire, projets d'action pédagogique dans le secondaire...), ou encore qu'il réunisse des enfants ou adolescents en-dehors du cadre scolaire (centres aérés, colonies, camps...).

L'extension des expériences existantes requiert un style pédagogique ouvert ; davantage de contacts aussi, et de collaboration, entre enseignants et animateurs d'une part, de l'autre écologues et membres d'associations qui puissent suggérer des terrains d'études et apporter une contribution pédagogique spécifique ; celle-ci peut éventuellement être couplée avec une participation à des actions de sauvegarde et de gestion du patrimoine naturel.

2 — L'information à l'adresse du grand public doit, pour retenir l'attention, à la fois :

- montrer en quoi des réalités familières ont une composante écologique significative, et en quoi les connaissances et techniques écologiques peuvent être bénéfiques ;

- mettre en évidence, dans la recherche écologique et ses applications, une dimension de grande aventure scientifique

et humaine ;

— être fidèle à la démarche scientifique sans tomber dans l'encylopédisme, ni négliger de s'adresser à la sensibilité, qui n'est ni sensiblerie ni débordement d'émotivité.

Que ce soit possible, le succès de plusieurs séries télévisées de la BBC l'atteste ; comme le parti que dans certains espaces protégés français on a su tirer de la conjonction des qualités du site et de la disponibilité des visiteurs. Cependant, tout comme la recherche, l'information s'articule en continuum ; il ne peut y avoir d'information valable à l'adresse du grand public si l'information scientifique et technique n'est pas convenablement formulée et diffusée.

II. RÉSEAUX ET STRUCTURES D'APPUI PRINCIPALES PROPOSITIONS

LES RÉGIONS CHEZ ELLES, ENTRE ELLES ET AVEC L'ÉTAT — INSTITUTS RÉGIONAUX ET AGENCE POUR LA MAITRISE ÉCOLOGIQUE DU TERRITOIRE

« C'est sans doute à l'échelle régionale que doit être concrétisé, par des hommes, des structures et des moyens, le continuum de la recherche en écologie », lit-on dans le rapport DI CASTRI. Et, de fait, quelques régions se sont déjà engagées dans cette voie, chacune sous la forme qui lui a paru la plus appropriée.

Il arrive que l'Établissement Public Régional confie officiellement la préparation de ses dossiers en matière de recherche intéressant le patrimoine naturel à une instance rattachée à un Comité consultatif chargé d'assister les autorités régionales pour les questions de science et de technologie. Cette instance remplit notamment une fonction de programmation ; elle participe par exemple à la préparation du contrat État-Région négocié dans le cadre du 9e Plan. Ce n'est pas une unité opérationnelle ; transférer les résultats obtenus par des laboratoires régionaux vers la gestion des ressources de la région, faire des études pour les collectivités locales, évaluer des études d'impact... n'entrent pas dans son rôle mais dans celui d'un Institut régional. Un tel Institut est une structure souple, à la fois compétente techniquement et insérée dans le tissu social de la région, capable sur un problème déterminé de susciter des collaborations temporaires de spécialistes rattachés à diverses institutions installées dans la région. Cela va dans le sens d'une recommandation-clé du rapport DI CASTRI : « Favoriser la création d'instituts souples à vocation régionale, assumant des fonctions de concertation, d'information et de transfert des connaissances. Faire jouer à ces nouvelles institutions un rôle important dans la préparation et l'évaluation des études d'impact et, en tant que pôles régionaux de la recherche, les encourager à démontrer, par l'exemple appliqué, la valeur et l'importance de l'écologie ».

Dans d'autres régions, une Agence régionale remplit à la fois des fonctions de programmation et d'exécution, sans néanmoins couvrir toujours tout l'éventail des missions d'un Institut régional. Celles-ci nous paraissent essentielles dans notre perspective de continuum, et il nous paraît donc nécessaire que chaque région dispose d'une structure apte à les prendre en charge.

Pour faire en sorte que les Délégués Régionaux à l'Architecture et à l'Environnement (DRAE) contribuent à ces réalisations, et pour favoriser une dynamique de collaborations entre régions, une politique nationale est nécessaire avec les instruments qu'elle suppose. Sur la base du recensement et de l'analyse — auxquels nous nous sommes livrés et dont il est

rendu compte dans le corps du rapport — des tâches à accomplir ; sur la base aussi d'une comparaison de diverses structures possibles dans cette perspective ; sur la base enfin de l'observation du dynamisme manifesté dans des champs différents du nôtre — mais cependant pas radicalement différents — par deux toutes jeunes institutions l'Agence Française pour la Maitrise de l'Énergie (AFME) et le Centre d'Études des Systèmes et des Technologies Avancées (CESTA) ; sur ces bases nous proposons la création d'une Agence pour la Maitrise Écologique du Territoire, insérée dans les processus nationaux et régionaux de planification et de programmation de la recherche dont notre rapport traite.

Pourquoi Agence ? Pour lui assurer les mêmes capacités d'entreprendre et la (relative) souplesse de gestion qu'ont l'AFME et le CESTA. Maitrise ? dans une double sens : il y a évidemment des phénomènes naturels à maîtriser ; il y a aussi, davantage même, à maîtriser des comportements individuels et sociaux vis-à-vis du patrimoine naturel. Écologique ? Cet adjectif n'indique aucun velléité de monopolisation : l'écologie est certes au centre de l'activité de l'Agence, elle n'y est évidemment pas seule. Car l'approche intégrée du patrimoine naturel, la seule qui puisse être efficace, repose sur l'appel coordonné à plusieurs disciplines ; l'écologie seule constituerait une base trop étroite, aussi bien scientifique qu'opérationnellement.

Quelles sont les tâches qui réclament la création de l'Agence, outre la tâche d'impulsion, le cas échéant, vis-à-vis des régions, et de rassemblement de leurs initiatives ? Sans rechercher l'exhaustivité, les suivantes nous paraissent se situer parmi les principales :

1 — Considérons les équipes travaillant dans le champ de l'écologie appliquée à l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), à l'Institut Français de Recherche et d'Exploitation de la Mer (IFREMER), au Centre National du Machinisme Agricole, du Génie rural, des Eaux et Forêts (CEMAGREF), ou dans d'autres instituts de recherche publics. Nous l'avons plusieurs fois observé, ces équipes sont souvent marginalisées : indifférence de la part des directions des institutions auxquelles ces équipes appartiennent, dialogue difficile avec les représentants d'activités plus traditionnellement implantées, absence d'appui extérieur actif. Le machinisme agricole, au sein du CEMAGREF, peut compter sur le Ministère de l'Agriculture ; la pêche hauturière au sein de l'IFREMER sur le Secrétariat d'État chargé de la Mer ; etc. Qui soutient la recherche écologique appliquée ? Efficacement, personne dans les conditions actuelles ; ainsi pourrait disparaître une grande partie des capacités françaises dans ce domaine crucial. Ici il y a indéniablement une particulière urgence à disposer d'une Agence qui ait l'autorité et les moyens de passer avec ces équipes des contrats pluriannuels comparables à ceux que le CNRS passe avec les équipes ou laboratoires de recherche associés, ou que l'AFME inscrit dans des conventions-cadre prenant souvent la forme de Groupements d'Intérêt Public. Elle pourrait en outre les aider à diffuser les résultats de leurs recherches qui, trop souvent, restent presque confidentiels, faute d'intérêt de la part des institutions auxquelles elles appartiennent et faute de moyens et d'esprit d'entreprise de la part du Secrétariat d'État chargé de l'Environnement et de la Qualité de la Vie.

2 — Le rapport PISANI (4) recommande que les parcs et autres espaces protégés disposent d'un instrument commun de soutien à la recherche et à la communication. L'Agence peut le fournir tout en élargissant son champ à l'ensemble des territoires dont l'intérêt écologique mérite recherches et études prolongées.

(4) Rapport du groupe de réflexion présidé par Edgard PISANI pour la « Définition, la protection et la gestion d'un réseau d'espaces naturels ».

3 — Les données sur le patrimoine naturel sont recueillies et traitées en ordre dispersé selon des méthodes souvent incompatibles. Une **unification méthodologique** est nécessaire, de même que la **continuité** et une certaine programmation des opérations, et seul peut les assurer un organisme à responsabilité nationale armé techniquement et assuré de la durée. Imagine-t-on la collecte et le traitement des informations économiques sans un cadre cohérent de nomenclatures et de méthodes ?

4 — Les mérites de notre Loi relative à la Protection de la Nature sont largement reconnus à l'étranger ; son application susciterait plutôt l'ironie. Les **études d'impact** par exemple : intéressante à suivre, l'expérience française, pour mesurer la distorsion entre une bonne loi et ses modalités d'application. Cependant les forces qui ont objectivement intérêt à cet état de choses — forces publiques au moins autant que privées — sont si puissantes que, pour le modifier, il faut au moins une nouvelle réglementation et un bras séculier. Celui-ci ne peut être qu'une structure publique jouissant de la capacité technique comme de la légitimité politique pour **définir et imposer des principes méthodologiques et déontologiques**, et pour en évaluer et sanctionner le respect.

5 — Sous l'Ancien Régime, on n'imaginait pas que les finances du royaume puissent être surveillées par une institution, procédant du pouvoir royal certes, mais sur les jugements de laquelle celui-ci se serait interdit de peser. La République s'est donnée une Cour des Comptes. Mais ce qu'elle tient ainsi pour utile et nécessaire en matière de finances publiques, elle le néglige encore en matière de patrimoine naturel. Pour préparer la fin de ce second ancien régime une institution est nécessaire qui réunisse l'information utile et sache la mettre en forme à différents niveaux d'agrégation et pour différents usages. La Commission des Comptes du Patrimoine et l'INSEE ont commencé de mettre au point et d'expérimenter des méthodes et des cadres comptables. Par son soutien l'Agence peut accélérer un processus dont il est important qu'il prépare rapidement les voies à une Cour des Comptes du Patrimoine Naturel, à laquelle elle pourrait ensuite apporter un concours technique.

6 — Nous avons insisté sur l'importance de **programmes de sensibilisation et de formation**, notamment dans les établissements primaires et secondaires, et dans les écoles d'ingénieurs. Il n'est évidemment pas question de définir ces programmes de manière centralisée ; mais sans **accord cadre négocié** par le Ministère de l'Éducation Nationale ou la Conférence des Grandes Écoles d'une part, une autorité techniquement et institutionnellement compétente d'autre part, il est vraisemblable qu'il n'y aura pas de programme du tout.

Pour conduire ces tâches, l'Agence aura besoin d'un personnel permanent formé aux diverses spécialités qu'elles mettent en jeu, scientifiques, techniques, pédagogiques... S'il y a une erreur majeure à ne pas commettre, c'est de confiner ce personnel dans des fonctions d'administration des conventions et/ou contrats passés avec les correspondants de l'Agence, instituts, laboratoires, associations, experts, ..., associés. Ce serait sous-utiliser des compétences précieuses, les condamner à une rapide obsolescence, et laisser progressivement dériver les relations de l'Agence avec ses correspondants vers un mode bureaucratique de programmation et de contrôle. Il est essentiel que ce personnel, pendant au moins la moitié de son temps de travail, soit intégré à des équipes, associées ou propres à l'Agence, engagées dans un travail créatif ; équipes propres pour les travaux qu'il n'est pas souhaitable — ou pas possible faute de moyens extérieurs — que l'Agence délègue.

La mission demande donc que soit institué un groupe de travail restreint, au sein duquel soient représentés les principaux partenaires potentiels, afin de préciser les objectifs et d'élaborer les modalités de création et de fonctionnement de l'Agence.

Une institution trop centralisée ?

Écologie appliquée et décentralisation s'accordent naturellement, nous l'avons fait valoir. Tout comme intérêt général et initiative individuelle, ce dont chacun peut observer des manifestations, ce dont aussi chacun peut comprendre le ressort à la lecture du livre IV de l'« Enquête sur la nature et les causes de la richesse des nations », le livre où apparaît la fameuse « main invisible ». Mais le lecteur d'Adam SMITH aurait tort de s'arrêter au livre IV ; il resterait sur l'impression que, pour Adam SMITH, l'initiative individuelle pourvoit à tout. Qu'il ne néglige pas le livre V : « Le troisième et dernier devoir d'un souverain ou d'une république est d'ériger et d'entretenir les institutions publiques et les ouvrages publics qui, bien qu'ils soient au plus haut degré profitables à une grande société, sont cependant de telle nature que ce profit ne viendrait jamais rembourser un individu ou un petit nombre d'individus de la dépense que requiert leur création et leur maintien ». L'initiative des collectivités régionales et locales n'a pas non plus réponse à tout, ne trouve pas non plus incitation à assumer toutes les composantes de l'intérêt public. Ainsi n'est-ce pas déprécier les mérites de la décentralisation mais les compléter que d'argumenter en faveur d'une Agence nationale articulée aux Instituts régionaux.

Une institution trop coûteuse ?

Peut-on imaginer de solliciter le budget public pour des sommes importantes (5), en un temps où toute dépense supplémentaire est pourchassée ? C'est qu'on ne saurait lésiner : mieux vaut ne rien avoir qu'un instrument trop court pour qu'on ce qu'on doit en faire. Mais s'il est en effet indispensable de contenir les dépenses publiques, il ne l'est pas moins d'allouer efficacement les fonds disponibles : que trop d'argent n'aille pas à des opérations trop inutiles, et que trop peu aux opérations les plus utiles. L'Agence que nous proposons rendrait des services très utiles, et contribuerait à éviter des dépenses publiques parmi les plus inutiles. En langage d'économiste, elle aurait un taux de rentabilité collective plus élevé que la plupart des usages qui sont fait des fonds publics ; elle corrigerait un peu ce paradoxe que l'utilité sociale d'une bonne gestion de l'environnement soit si grande et les moyens que la puissance publique y consacre si misérables.

AMPLIFIER LA PORTÉE ET MAINTENIR L'ORIGINALITÉ DES INITIATIVES AU SERVICE DU PATRIMOINE : L'ÉMERGENCE D'UN RÉSEAU

Un Parc Naturel Régional définit et met progressivement en œuvre les moyens d'une coexistence mutuellement bénéfique de la forêt et des pâturages sur les hauteurs du Lubéron : économies locales renforcées, incendies de forêts plus facilement contenus, écosystèmes et paysages préservés dans leur variété.

Une association articule un travail de sensibilisation et de formation à son action de sauvetage et d'entretien de rivières en Bretagne.

Une équipe appartenant à un Centre de recherche appliquée réussit — tant en raison de sa compétence écologique que de son aptitude à dialoguer avec la société locale — à faire œuvre de médiation entre les différents points de vue et intérêts attachés à un projet de remembrement en Haute-Savoie ; elle suscite ainsi des propositions mieux accordées à la diversité et à la richesse écologiques du territoire concerné.

(5) Dont une partie proviendrait d'une redevance assise sur certains équipements.

Dans le cadre de son action en faveur d'un encadrement de qualité le Service d'Utilité Agricole et du Développement (SUAD) de la Chambre d'Agriculture de l'Aude embauche un nouveau conseiller ayant la double formation d'agronome et d'écologue : il aidera les agriculteurs du département, à utiliser leur terroir au mieux de ses possibilités, sans méconnaître sa fragilité.

Ce ne sont que quelques exemples parmi un grand nombre que le groupe a rassemblés, et un nombre sans doute bien plus grand dont il n'a pas eu connaissance. Ils révèlent des acteurs très divers engagés dans des entreprises de valorisation de la recherche, de sensibilisation et de formation active, de médiation dans des processus d'aménagement. Leur diversité reflète celle des objectifs propres qu'ils se sont donnés, des situations locales dans lesquelles ils s'insèrent, des contraintes institutionnelles variées auxquelles ils sont soumis. Elle coexiste cependant avec un certain nombre de caractéristiques communes. Ils ne ménagent pas leurs efforts. Ils rendent à la société des services aussi utiles que malaisément rétribuables. Certains sont des organismes indépendants et travaillent alors dans des conditions matérielles souvent très difficiles ; d'autres appartiennent à des institutions mieux établies, mais dont les objectifs principaux ne coïncident pas avec les leurs, et où ils sont donc souvent marginalisés. Enfin ils sont assez isolés les uns des autres, et bien entendu de tous ceux qui pourraient mener des actions de même nature face à des problèmes comparables.

Tous ces acteurs, dispersés géographiquement et sociologiquement mais dont les préoccupations et les démarches se répondent, gagneraient à former un réseau pour échanger informations et méthodes. Le réseau aussi stimulerait l'imagination des participants et soutiendrait leur volonté d'engager ou de poursuivre une action : des idées seraient véhiculées qui autrement n'auraient jamais atteint la plupart des participants, et les réalisations de ceux dont elles émanent témoigneraient qu'elles ne sont pas utopiques.

Ainsi le transfert des résultats de la recherche écologique intéresse-t-il toutes les régions ; certaines s'en occupent, d'autres attendent une impulsion ; la connaissance des expériences déjà engagées peut fournir une bonne base de départ, et rétroactivement ces expériences peuvent bénéficier d'expériences nouvelles ayant nécessairement leur part d'originalité. Valoriser de manière diversifiée la moyenne montagne ; mener une action pédagogique à partir d'opérations de sauvetage et d'entretien des rivières ; infléchir les perspectives d'un remembrement ; toutes ces actions mobilisent une compétence non seulement scientifique et technique, mais aussi organisationnelle — approches des parties engagées, coordination des administrations éventuellement impliquées, montages financiers — constituant un capital qui peut fructifier ailleurs, en impasses évitées, en délais recourcis, en coûts moindres d'études mieux orientées, etc.

Le réseau est donc d'abord conçu pour permettre aux participants de s'épauler à partir de leurs acquis respectifs. Et ceci sur quatre plans principaux :

- imagination et témoignage,
- méthodes et savoir-faire scientifiques, techniques et pédagogiques,

- méthodes d'insertion sociale et administrative,
- conception d'opérations communes.

Il peut aussi amplifier l'efficacité des échanges directs en organisant un fonctionnement multilatéral et en fournissant des services conçus à partir d'expériences intéressantes, mais difficilement transmissibles en l'état, réalisées par certains des participants

Quelle forme matérielle doit prendre le réseau ? D'abord celle d'un fichier fournissant sur l'identité de chacun et la nature de ses travaux les informations nécessaires à des contacts utiles entre participants. Comme moyens de communication, outre la poste, le téléphone et leurs prolongements récents, ainsi que des rencontres régulières ou occasionnelles, il paraît nécessaire de prévoir des relais, répartis sur l'ensemble du territoire, dont les animateurs auraient notamment pour tâche d'accueillir les personnes ou groupes locaux qu'une participation pourrait intéresser, et d'une manière générale de favoriser une pleine utilisation des capacités du réseau. Ils contribueraient aussi à la réalisation des services développés spécifiquement à partir du réseau et pour lui. Enfin, et ceci n'est pas le moins important, les relais rendraient manifestes auprès de la société locale les apports du réseau, en particulier des ses participants locaux. L'implantation physique de ces relais doit assurer commodité d'accès et, le cas échéant, cohérence avec la vocation d'institutions dont ils partageraient l'hébergement : institut régional de recherche appliquée, musée d'histoire naturelle, maison de la culture, écomusée, etc. ; cependant chaque relais doit avoir une identité propre, distincte de celle de l'institution avec laquelle il cohabite.

La constitution et le fonctionnement d'un tel réseau ne sont pas gratuits. Certes quelques-unes des institutions participantes peuvent lui apporter une contribution financière. En revanche d'autres devraient au contraire recevoir son soutien financier, tant sont insuffisants leurs moyens au regard de l'importance de ce qu'ils apportent à la collectivité et peuvent apporter au réseau. On peut attendre des contributions locales et régionales aux relais. Il paraît cependant nécessaire et justifié que l'État, reconnaissant l'intérêt public du réseau, lui apporte un appui financier. Celui-ci, en provenance par exemple de l'Agence pour la Maîtrise Écologique du Territoire, pourrait transiter par une Fondation, qui aurait l'avantage de garantir indépendance et souplesse et de pouvoir aussi recevoir des contributions privées (6).

Le réseau, constitué par les Instituts régionaux et l'Agence pour la Maîtrise Écologique du Territoire, traduit l'engagement public — régional comme national — dans l'animation et l'application de la recherche au service du patrimoine naturel et de l'aménagement du territoire. Parallèlement à ce premier réseau et en collaboration avec lui, celui que nous venons de considérer vise, sans compromettre la diversité, l'autonomie, la capacité d'initiative qui font la richesse et l'utilité des actions de ses participants, à leur donner un horizon plus vaste, plus stimulant, plus assuré. Adéquats et originaux, ces instruments intéresseront des pays étrangers — pour autant qu'en France même ils soient mis en place et en œuvre avec cohérence et détermination — et aideront donc l'écologie française à substituer une présence active et influente à son relatif effacement de la scène internationale.

(6) Cette formule est d'un usage moins fréquent en France qu'en Allemagne, en Grande-Bretagne ou aux Pays-Bas ; elle n'est cependant pas inconnue, comme l'attestent les Fondations Sauvaens l'Avenir ou Singer. Autre exemple peu connu mais probant : la Fondation financière l'Institut des Hautes Études Scientifiques, où aux côtés de l'Équipe français on trouve Renauld, le Crédi 1 yonnaise, L.C.I., qui est moins à l'aise des recherches en mathématiques pures et en physique théorique mènent à l'Institut, que d'activités comparables à celles du réseau proposé ici.

RÉFLEXIONS AUTOUR D'UN DÉBAT : L'ÉCOLOGIE FRANÇAISE EN QUESTION

par P. BLANDIN

École Normale Supérieure, 46 rue d'Ulm - 75230 PARIS CEDEX 05

et G. RICOU

INRA, 16 rue Dufay - 76100 ROUEN

Avertissement

L'écologie française est à un tournant. Deux Missions, dirigées par M. F. DI CASTRI et M. C. HENRY ont montré l'état inquiétant de cette discipline dans notre pays et élaboré un certain nombre de propositions susceptibles de redresser la situation. Le 10 mai 1984, MM. DI CASTRI et HENRY ont présenté les conclusions essentielles de leurs travaux à la Société d'Écologie. Plutôt que d'établir un compte-rendu factuel du débat qui a suivi, nous avons préféré élaborer un texte plus construit. Nous espérons faire écho aussi nettement que possible aux nombreuses interventions dont nous primes note, mais ce texte témoigne également de notre propre réflexion relative notamment aux rôles que pourrait tenir la Société d'Écologie. Ce faisant, nous n'avons d'autre ambition que de contribuer à un débat qui doit tendre à dégager des propositions constructives. Si celui-ci ne se développait pas, ce serait une preuve supplémentaire des difficultés qu'éprouve notre trop petite communauté scientifique à aller de l'avant.

1. L'ÉCOLOGIE, SCIENCE A PART ENTÈRE

«Messieurs les bailleurs de fonds, l'écologie, par ses applications, sert à quelque chose : nous vous serions reconnaissant du fait, que sensibles à cette réalité, vous ne négligiez pas totalement notre discipline dans vos choix budgétaires». Cela suffit : une science n'a pas à être justifiée, à travers des tactiques affines de la mendicité, par ses éventuelles applications.

L'écologie est.

L'écologie est une science, ni plus ni moins que l'astrophysique ou la biologie moléculaire. Cela est vrai et reconnu depuis longtemps ailleurs, mais une certaine insularité intellectuelle a empêché la communauté scientifique française de s'en apercevoir.

Les écologues doivent-ils s'excuser humblement, en avouant que leur science est jeune encore, et que ses «faiblesses» disparaîtront à la maturité ? Non, car, en réalité, être une science, ce n'est pas avoir atteint un certain état de «perfection», le savoir risquant alors de devenir dogme. Ce qui caractérise une science, c'est un certain type de démarche cognitive, appliquée à un certain champ du réel. Aussi l'écologie est-elle une science, indiscutablement, parce qu'elle

traite d'objets et de phénomènes convenablement repérés, parce qu'elle en aborde l'étude avec un équipement conceptuel structuré lui permettant d'élaborer hypothèses et protocoles, parce qu'enfin elle produit elle-même ses méthodologies, tout en sachant aussi emprunter ailleurs les techniques aptes à faciliter la résolution des problèmes qu'elle se pose.

Il serait donc oiseux et indigne de traiter de haut l'écologie sous prétexte qu'elle aurait les défauts d'une jeunesse qui n'a pas fait ses preuves. Au contraire, il faut souligner ce qui rend particulièrement attrayante notre discipline : sa fraîcheur. Le plaisir d'être scientifique, ce n'est pas de jouer au thuriféraire de dogmes constitués, mais d'œuvrer dans cette frange incertaine du savoir où se font et se défont les concepts, où toute hypothèse est immédiatement confrontée, non pas aux idées préconçues, mais aux données de l'observation et de l'expérimentation, où il est essentiel, jouissif et possible de prendre des risques, parce que le droit à l'erreur est reconnu.

Les phénomènes écologiques sont en outre un défi passionnant pour l'esprit, mais qui n'est pas encore véritablement relevé : l'emboîtement des systèmes écologiques en niveaux d'intégration successifs exige l'invention d'un cadre conceptuel adapté. Malheureusement cela n'a pas encore été possible, et l'on a sombré dans la triste opposition du réductionnisme et du globalisme : il est hélas plus facile de se livrer à des batailles d'anathèmes que de surmonter ce qui est sans doute un obstacle épistémologique majeur dans notre discipline.

Il en est un second, qui vaut à l'écologie une injuste réputation de science approximative : c'est la variabilité intrinsèque des phénomènes écologiques, source naturelle d'incertitudes qui passent trop facilement pour des imprécisions indignes d'une «vraie science». Il faut renverser la perspective et montrer qu'il s'agit d'une propriété essentielle des objets écologiques, pleinement porteuse de sens, en particulier dans une perspective évolutionniste.

L'écologie, enfin, doit affirmer son identité non plus par un frileux repli sur soi, accompagné des symptômes de la maladie de la persécution, mais au contraire en mettant en évidence les champs où elle interagit avec d'autres disciplines, comme la génétique, la biologie évolutive et même, car cela est réel, la biologie moléculaire. La Section 32 du C.N.R.S., telle qu'elle a été conçue, peut y contribuer, si elle sait éviter les luttes de clans qu'exacerbe la pénurie de postes et de crédits.

2. LE CONTINUUM DE L'ÉCOLOGIE

Affirmer la réalité de l'écologie comme science ne doit surtout pas être prétexte à bâtir une tour d'ivoire, ou à multiplier les fossés autour de celles, qui hélas, existent déjà.

Il se trouve que les objets de l'écologie sont des composantes majeures de notre environnement quotidien, dont nous modelons, volontairement ou non, les structures et les fonctionnements. Il se trouve que des hommes travaillent à l'organisation et à la gestion de cet environnement. Ils interpellent les scientifiques — mais veut-on les entendre ? — pour que l'écologie leur fournisse des bases rationnelles pour concevoir leurs actions et des outils pour agir.

Les Missions DI CASTRI et HENRY ont souligné le caractère notoirement dépassé de l'opposition écologie fondamentale - écologie appliquée. Les débats du 10 mai 1984 ont montré que ce vieux démon n'est pas encore exorcisé. Les deux Missions insistent sur la réalité du continuum qui lie les recherches les plus théoriques aux travaux les plus finalisés. La conviction se généralise que recherches fondamentales et appliquées se fécondent mutuellement. Il est clair que le progrès dans le domaine fondamental peut dynamiser celui des applications, tandis que les problèmes abordés en recherche appliquée peuvent conduire à des découvertes d'ordre fondamental et à l'élaboration de concepts nouveaux.

Dans cette perspective, il est indispensable de faire apparaître le caractère innovateur de l'écologie, qui peut apporter des solutions nouvelles et économiquement satisfaisantes à de multiples problèmes d'aménagement. Le «génie écologique» est en train de naître. Il y a là une image de marque à promouvoir, alors que l'écologie apparaît trop souvent purement conservacionniste et passiviste.

En France, le continuum de l'écologie n'est pas vraiment concrétisé, et ce pour deux raisons. Il a tout d'abord manqué à l'écologie française le courage à la fois de développer les recherches d'ordre théorique et de fournir aux professionnels de l'écologie appliquée les moyens conceptuels et techniques dont ils ont besoin : comme l'a fortement souligné M. DI CASTRI, l'écologie française est particulièrement faible aux deux extrémités du continuum. En second lieu, certaines articulations indispensables n'ont pas été réalisées, largement parce que «l'establishment» scientifique n'a pas voulu ou su prendre ses responsabilités vis-à-vis de ce qu'il est convenu d'appeler la demande sociale... ceci non sans hypocrisie, car bien des laboratoires n'ont pas hésité, pour survivre, à accepter des contrats de recherche appliquée dont les effets «dispersants» et «destabilisateurs» ne sont que trop connus.

Comme cela a été justement rappelé le 10 mai 1984, la loi de Programmation de la Recherche oblige désormais à travailler de façon équilibrée et concertée tout au long du continuum de l'écologie. Ceci implique notamment que l'on contrôle deux tendances qui contribuent à la marginalisation de la recherche écologique. La première est celle qui, en recherche fondamentale, voudrait que l'on n'étudie que des écosystèmes exempts de toute intervention humaine. Ceci est certes important, mais il n'est pas moins utile d'analyser des écosystèmes moins exceptionnels, artificialisés à des degrés divers. La deuxième est celle qui, en recherche finalisée, met l'accent sur l'étude des zones marginales, franges abandonnées de l'espace rural. Certes, on ne peut négliger d'en tenter la réhabilitation écologique et sociale, mais il est tout aussi essentiel d'étudier les écosystèmes intensément utilisés, ainsi que les systèmes urbains, notamment dans leurs interactions avec les espaces qui les entourent.

Des problématiques existent ainsi, où interfèrent approches écologiques et approches socio-économiques. Elles

auraient pu permettre aux scientifiques de s'insérer davantage dans la société et d'y devenir des partenaires efficaces. Il eut fallu pour cela qu'ils soient capables de participer à des actions interdisciplinaires auxquelles des systèmes de formation cloisonnés ne préparent pas.

3. LES HOMMES ET LES MENTALITÉS

Le diagnostic sans complaisance de M. DI CASTRI a révélé les défauts majeurs de la communauté écologique française. Pour une large part, ils résultent d'une mauvaise dynamique de population. Si le C.N.R.S. a eu le mérite, depuis la création de la Section 29, de recruter quelques jeunes chercheurs, cela reste très insuffisant. Comme l'a bien montré l'exposé de M. DI CASTRI, la situation est devenue scandaleusement paradoxale : alors que l'écologie a cette fraîcheur dont nous avons évoqué le caractère stimulant, la communauté scientifique est engagée sur la voie de la sénilité et de la stérilité.

Si certains laboratoires arrivent, par le biais de contrats et le truchement d'associations, à maintenir une «population» de jeunes, la précarité de la situation ne crée pas les meilleures conditions de fertilité scientifique. Les vocations brisées parce qu'il faut bien aller ailleurs gagner sa vie, l'impossibilité d'approfondir des recherches prometteuses, l'abandon avant même d'avoir pu publier, tout cela constitue un inadmissible gâchis, alimenté par le flux stochastique des contrats qui sont alors, plus que jamais, des alibis tant pour les laboratoires que pour les bailleurs de fonds.

Nombre de ceux qui partent des laboratoires tentent de s'insérer dans le circuit des professions «appliquées» et se battent alors pour se faire reconnaître comme «ingénieurs écologues». Quelle que soit l'opportunité de mettre en avant ce titre, qui ne fait pas l'unanimité (l'histoire jugera), il est un fait que ces hommes existent, travaillent... et ne suffisent pas à la tâche. Il serait inconcevable que la communauté universitaire qui les a formés les rejette sous prétexte «d'impureté», alors qu'ils ont sans cesse besoin d'accéder à un savoir actualisé, de disposer de technologies plus élaborées, d'un véritable génie écologique que la recherche devrait produire en totale concertation avec eux.

Pour une large part, et sans que cela lui soit propre, l'écologie française se heurte à des problèmes dont les racines sont à chercher dans les mentalités.

Corporatisme, territorialité, vraies querelles pseudo-scientifiques, batailles de clans ou de personnes à coup de dénigrements ou de condamnations péremptoires : autant de réalités dans le cadre desquelles bien des prix d'excellence pourraient être décernés. Il est vrai que des ressources par trop limitées en crédits, en postes pour des jeunes et en postes de responsabilité, créent des conditions propices au développement d'une compétition malsaine : combien n'ont-ils jamais rêvé de voir s'appliquer à leur profit le principe de Gause ? N'en est-il point qui allouent davantage d'énergie à cette compétition qu'au travail de recherche et d'enseignement ?

L'amélioration du fonctionnement de notre communauté scientifique, si elle suppose évidemment des changements de contexte (reconnaissance de l'écologie comme science, accroissement significatif des moyens, redressement démographique), implique aussi et peut-être davantage des changements de mentalité : M. DI CASTRI n'a pas hésité à dire qu'il s'agissait là d'une nécessité plus grande encore que celle d'accroître les moyens. A nos vœux les efforts pourraient au moins porter sur les points suivants :

— qu'aucun individu ou groupe ne se comporte en propriétaire d'un champ scientifique particulier, car les domai-

nes réservés favorisent la sclérose ;

— que chacun se refuse à hiérarchiser, en termes de valeur, d'intérêt, les différentes branches de l'écologie ;

— que chacun prenne conscience de la réalité du continuum de l'écologie, s'en reconnaisse partie prenante et respecte ceux qui travaillent en d'autres points du continuum que lui ; il faut en particulier éviter dans les esprits toute hiérarchisation entre écologie fondamentale, écologie appliquée et écologie finalisée ; c'est au contraire un sentiment de solidarité qu'il faut développer.

4. LA FORMATION DES PROFESSIONNELS DU CONTINUUM DE L'ÉCOLOGIE

Il faut croire que changer de mentalité est possible à tout âge, et tout doit être fait pour que chacun évolue de la façon la plus constructive possible. Pourtant la structure démographique de notre communauté étant ce qu'elle est, il serait imprudent de ne compter que sur ses membres pour que les changements nécessaires aient lieu. C'est au travers de la formation de ceux qui en assureront le renouvellement qu'il faut agir. L'enjeu est considérable et un vrai débat d'idées est indispensable. Faute de temps, il n'a été qu'ébauché au cours de la réunion du 10 mai 1984.

Les particularités de l'enseignement français font que ceux qui auront à agir dans le champ de l'écologie et de ses applications suivent ou la voie des Écoles ou celle des Universités.

Telles qu'elles sont, les Écoles ne peuvent fabriquer des « ingénieurs écologues ». Il serait dangereux que se prétendent tels, cet Ingénieur de Centrale qui a suivi un modeste module sur la protection de l'environnement ou cet Ingénieur des Ponts et Chaussées qui a assisté à quelques séminaires. La formation à l'écologie et ses applications est une formation en soi. Ceci dit, il faut évidemment développer dans chaque école concernée une sensibilisation bien faite : M. HENRY y insiste dans son rapport.

Dans ce même rapport, l'accent est mis sur le rôle essentiel des Diplômes d'Études approfondies (D.E.A.), qui devraient constituer un passage quasi-obligatoire pour tous les futurs professionnels du continuum. Cela devrait favoriser le respect mutuel et la solidarité souhaités.

Ceci, cependant, soulève tout le problème des filières universitaires de formation à l'écologie, car ce qui peut se faire dans les D.E.A., la possibilité d'en améliorer la qualité, comme le demande M. DI CASTRI, tout cela dépend de la formation antérieure des étudiants. A ce sujet, plusieurs points importants ont été soulevés le 10 mai.

Le constat d'abord été fait de ce qu'il faut bien appeler le caractère souvent minable des moyens mis à la disposition des enseignements d'écologie. Matériels insuffisants et de piètre qualité, crédits d'excursion et de stages squelettiques, rareté des stations de terrain et misère de leurs moyens contribuent à « sous-former » les étudiants. Cela n'encourage guère les plus brillants à s'engager dans une voie placée sous le signe de la médiocrité.

Ce manque d'attractivité résulte aussi de l'image de « faible scientificité » de l'écologie, qui ne serait qu'une forme pseudo-moderne des bonnes vieilles sciences naturelles d'antan. Faut-il donc injecter à fortes doses du « quantitatif » et de la « technicité » pour offrir enfin une image sérieuse ? Le débat est ouvert.

Il est clair en tout cas que la reconnaissance par la communauté scientifique toute entière de l'écologie comme science facilitera les choses. Ceci dit, il ne faut pas croire qu'un

habillage numérique suffit à faire une science ou qu'écrire une équation c'est nécessairement faire de la théorie. Ce qu'il faut surtout montrer, c'est qu'en écologie comme ailleurs la recherche fonctionne selon la trilogie « hypothèse - protocole - interprétation des résultats ».

Enfin, il ne faut surtout pas évacuer la dimension naturaliste de l'écologie. Après tout, cette science n'a-t-elle pas pour objectif majeur de connaître le patrimoine naturel, d'en comprendre les fonctionnements, la diversité et l'évolution, d'en assurer la gestion ? Ne serait-ce que pour cette raison, les filières de formation à l'écologie ont pour devoir de valoriser la systématique, à la fois comme science et comme outil (ici encore existe un continuum qu'il serait désastreux de briser).

La procédure d'habilitation des Troisièmes Cycles qui va être mise en œuvre en 1985 constitue un défi pour les D.E.A. d'écologie. Leur image de marque est à redresser, tant en France qu'à l'étranger : M. DI CASTRI a souligné que même dans des pays francophones, les meilleurs étudiants ont tendance à poursuivre leurs études d'écologie ailleurs qu'en France.

L'objectif premier étant évidemment de former des gens capables de devenir opérationnels soit en recherche fondamentale, soit dans les domaines d'application, le problème se pose de l'équilibre entre formation générale et spécialisation, surtout si celle-ci doit répondre à des besoins régionaux particuliers. Les solutions seront d'autant plus faciles à trouver que les étudiants auront été mieux formés avant le D.E.A. Par ailleurs, la pratique des applications de l'écologie suppose une capacité certaine à travailler en interdisciplinarité. Comment réaliser une bonne sensibilisation, sinon préparation, aux tâches interdisciplinaires ? Suffit-il de le tenter au niveau du D.E.A., ou ne faut-il pas, là aussi, que la formation en Deuxième Cycle ait posé les premiers jalons ?

Enfin, l'écologie ne peut s'apprendre seulement dans les amphithéâtres et les bibliothèques. Les stations de terrain ont un rôle essentiel à jouer, car elles peuvent constituer des lieux privilégiés d'expérimentation et de démonstration. L'amélioration de filières de formation, à tous les niveaux, passe donc aussi par le développement des stations existantes et — peut-on l'espérer ? — par le renforcement de leur réseau.

5. LA FORMATION DU CITOYEN

Une certaine connaissance des réalités écologiques est indispensable pour des citoyens responsables qui, par leurs actions individuelles et collectives, interfèrent avec les processus naturels. L'écologie, science d'un patrimoine naturel qui est un bien commun, constitue donc un apport essentiel à l'éducation civique. Cela justifie que, par des moyens pédagogiques appropriés, cette discipline, ses concepts, ses méthodes soient rendus accessibles à chaque étape de la formation des individus.

En outre, l'écologie est une discipline particulièrement apte à former à l'observation, à l'analyse raisonnée et, plus généralement, à l'étude méthodique des objets et phénomènes. Ancrée dans le concret, elle est de ce fait indiscutablement plus formatrice pour les enfants que ne peuvent l'être des disciplines où l'abstraction intervient fortement, parce que les objets sont alors moins accessibles. L'analyse des interdépendances visibles entre des êtres vivants, l'expérimentation sur leur dépendance vis-à-vis des caractéristiques mesurables du milieu peuvent certainement mieux ouvrir les esprits à la démarche scientifique que la présentation sur des images-concepts des subtilités moléculaires du programme génétique.

Ceci dit, il ne faut pas attendre d'avoir enfin formé correctement les enfants d'aujourd'hui — ou même seulement de

demain, si l'on tarde encore à prendre les mesures qui s'imposent. C'est ici et maintenant que se posent les problèmes de gestion de l'environnement, problèmes qui sont entre les mains d'hommes qui n'y ont pas été préparés. Si tous les moyens qu'offrent les médias doivent être utilisés pour informer et sensibiliser, il faut aussi et surtout faire porter les efforts dans deux directions :

— la formation continue, en particulier pour les responsables et les personnels des collectivités ; l'enjeu est considérable, avec la mise en application de la loi sur la décentralisation ;

— la médiation, opérée par des professionnels en vue de la solution de problèmes concrets : on ne saurait trop souligner le rôle formateur que joue une démarche de médiation en créant la rencontre, l'écoute et la compréhension réciproque entre partenaires porteurs de savoirs et de projets distincts.

6. LES STRUCTURES

La mégalomane institutionnelle existe. La soif du pouvoir aussi. Le risque est donc grand de voir des hommes investir leur énergie et l'argent du contribuable dans la création de macroorganismes coûteux où l'on regroupera des gens comme l'on accumule des objets dans une vitrine. Il vaudrait mieux investir intelligence et crédits dans la vivification de cellules qui ne demandent qu'à devenir efficaces.

C'est là tout le problème de la notion de « masse critique ». Trop dispersés, vivant dans l'isolement avec des crédits épisodiques, nombre d'écologues français sont voués à l'inefficacité. Il faut indiscutablement que des liaisons, des coopérations, des débats d'idées, une rationalisation des financements et des moyens soient rendus possibles. Une décision cèste concentrant ce qui n'était pas dans tel ou tel lieu qui n'existe pas encore résoudre-t-elle le problème ? Attente, sinon dépassée, une masse critique peut exploser, surtout si, les mentalités étant ce qu'elles sont, les atomes ne sont pas spécialement crochus.

Faute de temps, les débats du 10 mai n'ont pu s'engager sur les questions de structure. M. HENRY a présenté les solutions envisagées par sa Mission (voir son texte dans ce numéro). M. DI CASTRI a rappelé que sa Mission avait quant à elle raisonné dans le cadre des structures existantes, la Mission Henry étant plus spécialement conviée à réfléchir sur l'opportunité de nouvelles structures. Il est clair que la création d'Instituts coûteux, sinon prestigieux, ne changera rien si les mentalités ne changent pas. Peut-être les solutions

plus pragmatiques proposées par la Mission Henry faciliteront-elles au contraire ces changements. La réflexion doit se poursuivre, avec un cadre obligé, celui de la loi sur la décentralisation.

7. LES RÔLES DE LA SOCIÉTÉ D'ÉCOLOGIE

C'est un appel que M. DI CASTRI adresse à notre Société. Mieux que des instances officielles, elle peut favoriser les évolutions sans lesquelles l'écologie finirait dans la marginalité et la déconsidération.

La Société doit tout d'abord contribuer à faire savoir que l'écologie est pleinement une science, aujourd'hui. Elle dispose pour ce faire d'un instrument, le Bulletin d'Écologie, qui doit être, parmi d'autres, une revue scientifique incontestée. Elle doit aussi faire vivre notre discipline par des colloques, des tables rondes, des conférences, des réseaux thématiques, toutes activités qui doivent couvrir le continuum de l'écologie.

Des actions conjointes avec les représentants d'autres disciplines doivent mettre en relief les lisières communes, qui pourraient être de fertiles zones d'interactions, lieux d'une forte productivité scientifique.

La réalité du continuum doit aussi être manifestée par la composition des membres de la Société. Celle-ci ne peut plus se contenter de n'être qu'une « Société savante » où l'on deviendrait loin des bruits du monde : la gestion écologique de celui-ci requiert la diffusion du savoir, le dialogue créateur entre « fondamentalistes » et « praticiens ».

La Société peut aussi jouer un grand rôle dans les décisions relatives à tous les problèmes de formation, en étant le lieu de réflexion et de proposition où tous les partenaires peuvent se rencontrer sans contraintes.

Enfin — mais n'est-il pas trop tard ? — la Société devrait être présente dans les Régions, où ses membres devraient pouvoir être consultés et intervenir en tant que tels partout où se posent les problèmes de gestion et d'aménagement des milieux naturels.

D'une façon générale, la Société d'Écologie se doit d'être la première dans les efforts à accomplir pour changer les mentalités : puisse-t-elle point devenir un autre enjeu pour des batailles inutiles, mais, au contraire, le lieu de ces vrais débats qui caractérisent non pas la maturité d'une science, mais celle des scientifiques.



Le Directeur de la Publication , G. RICOU

Tous droits de traduction, d'adaptation et de reproduction par tous procédés réservés pour tous pays

La loi du 11 mars 1957 n'autorisant, aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41, d'une part, que les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou des ayants-droits ou ayants-cause, est illicite » (alinéa 1er de l'article 40).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code pénal

Photocomposition-Maquettisme, Ch. LHÉRITIER - COMPO-SCIENCE, 34270 Les Matelles
Impression **TECHNIC-OFFSET** — *Imprimé en France.*
Numéro d'inscription à la Commission Paritaire : 50062

INSTRUCTIONS AUX AUTEURS

Seuls les membres de la Société à jour de leur cotisation peuvent publier dans le Bulletin. Dans tous les cas les articles proposés seront soumis à un Comité de Lecture composé par le Conseil de la Société d'Écologie. Sauf dérogation spéciale les articles ne devront pas dépasser 20 pages imprimées. Les clichés photographiques sont à la charge des auteurs.

Les manuscrits, dactylographiés en double interligne au recto seulement de feuilles numérotées, seront présentés sous leur forme définitive, et rigoureusement soignés dans le fond comme dans la forme. Ils seront fournis en 3 exemplaires (texte et figures). Les noms propres devront être en capitales ou souligné d'un double trait. Le titre du manuscrit devra être suivi du prénom et du nom du ou de chacun des auteurs, de leur adresse, ainsi que de l'adresse du laboratoire dans lequel le travail a été effectué. Les auteurs éviteront, sauf nécessité impérieuse, les abréviations autres qu'usuelles; les notes infrapaginales, exceptionnelles et courtes, seront numérotées de 1 à n du début de l'article à la fin. Les références bibliographiques seront groupées à la fin du texte dans l'ordre alphabétique des noms d'auteurs; elles devront être conformes au modèle suivant :

DE BACH (P.) et SUNDBY (R.A.), 1963. — Competitive displacement between ecological homologues. *Hilgardia*, 34, p. 105-166.

Le titre des périodiques sera abrégé d'après les règles internationales de nomenclature (*World list of scientific publications*, 4^e édition). Tout article de plus de 4 pages imprimées sera précédé d'un résumé en anglais ou en allemand. Ce résumé sera conforme au Code du bon usage en matière de publications scientifiques (UNESCO/NS/177).

Les dessins, exécutés à l'encre de Chine sur papier calque, bristol ou carte à gratter, ainsi que les photos, devront être groupés de façon à éviter le plus possible des frais de mise en page. La réduction souhaitée sera indiquée sur chaque figure. On évitera de fournir des données chiffrées à la fois sous forme de tableaux et de graphiques. Les manuscrits qui ne seront pas présentés suivant ces normes seront renvoyés à leurs auteurs.

Un jeu d'épreuves accompagnées des illustrations est envoyé aux auteurs qui devront retourner l'ensemble après correction et indication de l'emplacement souhaité pour les figures, au plus tard dans un délai de dix jours.

Les membres de la Société peuvent publier dans le Bulletin des travaux originaux, et des mises au point sur des sujets se rapportant aux divers domaines de l'Écologie Générale et Appliquée. Les manuscrits doivent être envoyés au Secrétaire Général.

SOCIÉTÉ D'ÉCOLOGIE

C/O Secrétariat Faune-Flore

57, rue Cuvier

75231 PARIS CEDEX

Tél. 336.54.22

C.C.P. 30 279 62 D LA SOURCE

N.B. Le Conseil de la Société d'Écologie a décidé de maintenir les adhésions et abonnements au même tarif que pour 1983. Cet effort financier ne pourra être poursuivi que si le nombre de nos abonnés augmente.

TARIF DU BULLETIN D'ÉCOLOGIE POUR 1984

			Librairies 10 % de remise
FRANCE	Abonnement par un particulier (cotisation incluse)	230 F	
	Pays de la CEE		
	Abonnement par une collectivité (organisme public ou privé) ..	380 F	340 F
AUTRES PAYS	Abonnement par un particulier	300 F	
	Abonnement par une collectivité	400 F	360 F
	Cotisation simple de membre	50 F	

IMPORTANT : Toutes les cotisations doivent être payées directement et de façon impersonnelle à la SOCIÉTÉ D'ÉCOLOGIE.

